M. STOICA
V. HOPU
C. TSICURA
A. SIMON

Cartea DULGHERULUI



EDITURA TEHNICĂ

Cartea

DULGHERULUI

Ing. M. STOICA Arh. V. HOPU * Ing. C. TSICURA

Maistru A. SIMON

Cartea DULGHERULUI

Ediția a IV-a



EDITURA TEHNICĂ

București — 1971

Cartea cuprinde cunoștințele teoretice și practice necesare dulgherului la execuția construcțiilor, la nivelul actual al tehnicii.

După ce se tratează unele noțiuni generale asupra clădirilor, elementelor și lucrărilor de construcție, precum și asupra materialelor, uneltelor și utilajelor folosite la lucrările de dulgherie, cartea prezintă în detaliu tehnologia lucrărilor de bază ale dulgherului (prelucrarea lemnului și îmbinările dulgherești), a lucrărilor auxiliare (sprijiniri, schele și cofraje), a principalelor elemente de construcție din lemn (pereți, planșee, acoperișuri) și construcții auxiliare din lemn (baracamente, diverse dispozitive de șantier etc.).

În capitole speciale sînt expuse principiile de organizare a lucrărilor, executarea lucrărilor pe timp friguros și reguli de protecția muncii.

Față de valoarea deosebită pe care o prezintă pentru industrie materialul lemnos și ținînd cont de indicațiile date pe linie de partid și de stat, în vederea valorificării superioare a lemnului, în lucrare se tratează toate măsurile posibile de utilizare cu maximum de eficiență a lemnului, dîndu-se soluțiile noi, moderne, de înlocuire.

De asemenea, se dă o atenție deosebită utilizării și aplicării lucrărilor de dulgherie la construcțiile ce se execută la sate, în cadrul Întreprinderilor Agricole de Stat, Cooperativelor Agricole de Producție și în gospodăriile țăranilor cooperatori, unde lemnul se utilizează prin procedee eficiente, ca material local.

Ediția a IV-a a lucrării este revizuită și completată cu datele noi apărute în lucrările de dulgherie, în concordanță cu prevederile STAS-urilor și normativelor în vigoare la data actuală.

Cartea se adresează muncitorilor și tehnicienilor de pe șantierele de construcții

Prefață

Pentru a contribui din plin la măreața operă de dezvoltare multilaterală a socialismului, oamenii muncii din patria noastră desfășoară o activitate susținută pentru îndeplinirea și depășirea sarcinilor trasate de Directivele Congresului al X-lea al P.C.R., privind planul de dezvoltare a economiei naționale în perioada anilor 1971—1975.

Sarcini deosebit de importante revin și sectorului construcțiilor. Astfel, pentru întreaga perioadă a cincinalului 1971—1975 s-au prevăzut investiții în valoare de 470 miliarde de lei. În aceeași perioadă se vor construi din fondurile și cu sprijinul statului 520 000 apartamente fizice, iar populația își va construi în regie proprie circa 270 000 locuințe, îndeosebi la sate.

Aceste importante prevederi pot fi traduse în viață numai prin introducerea largă a tehnicii noi în construcții, în pas cu tehnica mondială, ceea ce impune continua ridicare a nivelului profesional al constructorilor și cunoașterea la zi a realizărilor tehnicii noi.

Pe linia ridicării nivelului de cunoștințe profesionale ale muncitorilor din producție, „Cartea dulgherului" ediția a IV-a continuă seria lucrărilor tehnologice tipărite de Editura tehnică, destinate constructorilor.

În această ediție, în pas cu ultimele realizări de tehnică nouă se tratează materialele noi introduse în lucrările de dulgherie și se accentuează asupra mecanizării lucrărilor de specialitate ale dulgherului, asupra mașinilor și uneltelor folosite în acest scop. De asemenea, se dau noțiunile principale în legătură cu alcătuirea formațiilor de lucru și organizarea locului de muncă al dulgherului, ținîndu-se seama de metodele de lucru rapide. Astfel, se descriu noile sisteme de cofraje a căror aplicare se extinde în ritm susținut pe șantierele noastre (cofrajele din placaj, cofrajele din PFL, cofrajele rulante, cofrajele pneumatice etc.), tipurile de schele de inventar, sistemele

de pereți din PAL, tipurile de acoperișuri economice din lemn, construcțiile de lemn din elemente prefabricate de inventar etc., menite să contribuie la creșterea productivității muncii și la reducerea substanțială a prețului de cost al construcțiilor.

În carte se acordă o atenție deosebită problemelor economisirii și a valorificării superioare a materialului lemnos, cît și a reducerii continue a consumului de lemn la lucrările de dulgherie.

În modul acesta, ediția de față a „Cărții dulgherului" va contribui la îmbogățirea cunoștințelor profesionale ale dulgherilor, în pas cu cerințele tehnicii noi a executării construcțiilor.

AUTORII

CAPITOLUL I

CONSTRUCŢII DE CLĂDIRI, ELEMENTE ŞI SISTEME DE CONSTRUCŢIE

A. DEFINIŢII ŞI CLASIFICARE

Construcţiile sînt un ansamblu de lucrări variate (zidării, betoane, armături, dulgherie, terasamente etc.), la a căror execuţie se utilizează materiale, utilaje şi forţe de muncă.

Prin destinaţia lor, construcţiile servesc anumitor scopuri ca : adăpostirea oamenilor (locuinţe, cămine, hoteluri), realizarea producţiei (ateliere, fabrici), deservirea cultural-sportivă (teatre, cămine culturale, săli de sport, stadioane), efectuarea transporturilor (drumuri, poduri, tunele, gări, aeroporturi, porturi).

O grupă importantă de construcţii o constituie *clădirile*. Clădirile cuprind în interiorul lor încăperi cu diferite destinaţii. Dulgherul participă într-o măsură importantă la executarea clădirilor, alături de zidar, betonist şi fierar-betonist.

După scopul pe care-l au, clădirile se pot clasifica astfel :

1) Clădiri de locuit (locuinţe individuale, blocuri de locuit etc.).

2) Clădiri social-culturale, administrative, pentru transport şi sport (şcoli, teatre, sedii pentru instituţii, spitale, gări, hale sportive etc.).

3) Clădiri industriale (hale de fabricaţie, ateliere, depozite etc.).

4) Clădiri agrozootehnice (grajduri, saivane, hale de producţie, remize, ateliere pentru utilaj agricol etc.

B. COMPARTIMENTAREA CLĂDIRILOR

Clădirile se compartimentează pe verticală (pe înălţime) şi pe orizontală (la acelaşi nivel).

Pe *verticală*, clădirile sînt compartimentate în *caturi* sau *nivele* (fig. 1) denumite astfel :

— *subsolul*, ale cărui încăperi au pardoseala sub nivelul terenului (în cazul cînd este folosit numai pentru depozitare, se numește *pivniță*) ;

— *parterul*, ale cărui încăperi au pardoseala la nivelul terenului sau puțin deasupra acestuia ;

— *etajele*, situate deasupra parterului (etajul *I*, *II*, *III* etc.).

Peste ultimul etaj, la clădirile cu acoperiș, se prevede *podul*. Cînd tavanul ultimului nivel este și acoperiș acesta se numește acoperiș-terasă (fig. 1).

Nivelul situat în pămînt cu mai puțin de jumătate din înălțimea sa se numește *demisol* (fig. 1).

Nivelul situat între parter și etajul I avînd înălțimea mai mică decît a fiecăruia dintre acestea, se numește *mezanin* (fig. 1).

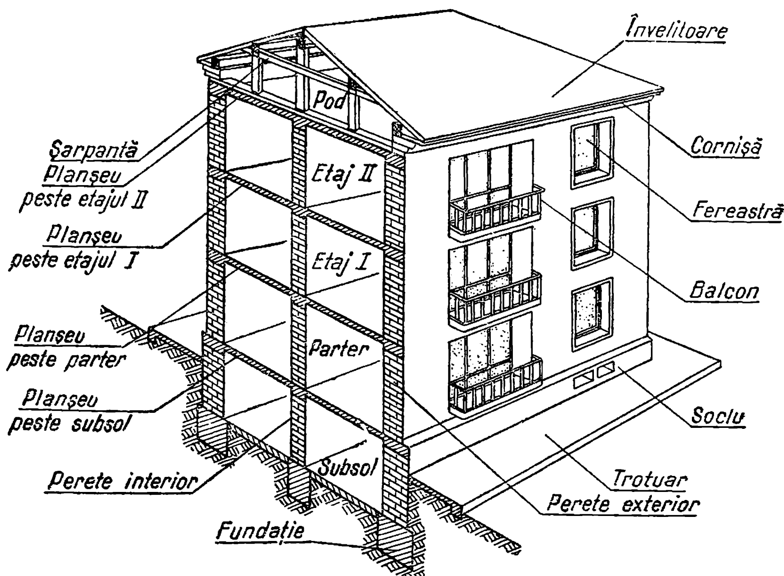


Fig. 1. Părțile componente ale unei clădiri cu pod.

Nivelul amenajat în pod prin compartimentarea lui și prin schimbarea înclinării acoperișului, spre a se obține înălțimea necesară, se numește *mansardă* (fig. 1).

Pe *orizontală*, construcțiile sînt compartimentate în *încăperi* sau *camere*, care sînt diferite după destinația lor (de exemplu, camere de locuit, bucătării, băi, culoare, birouri, ateliere etc.), (fig. 2).

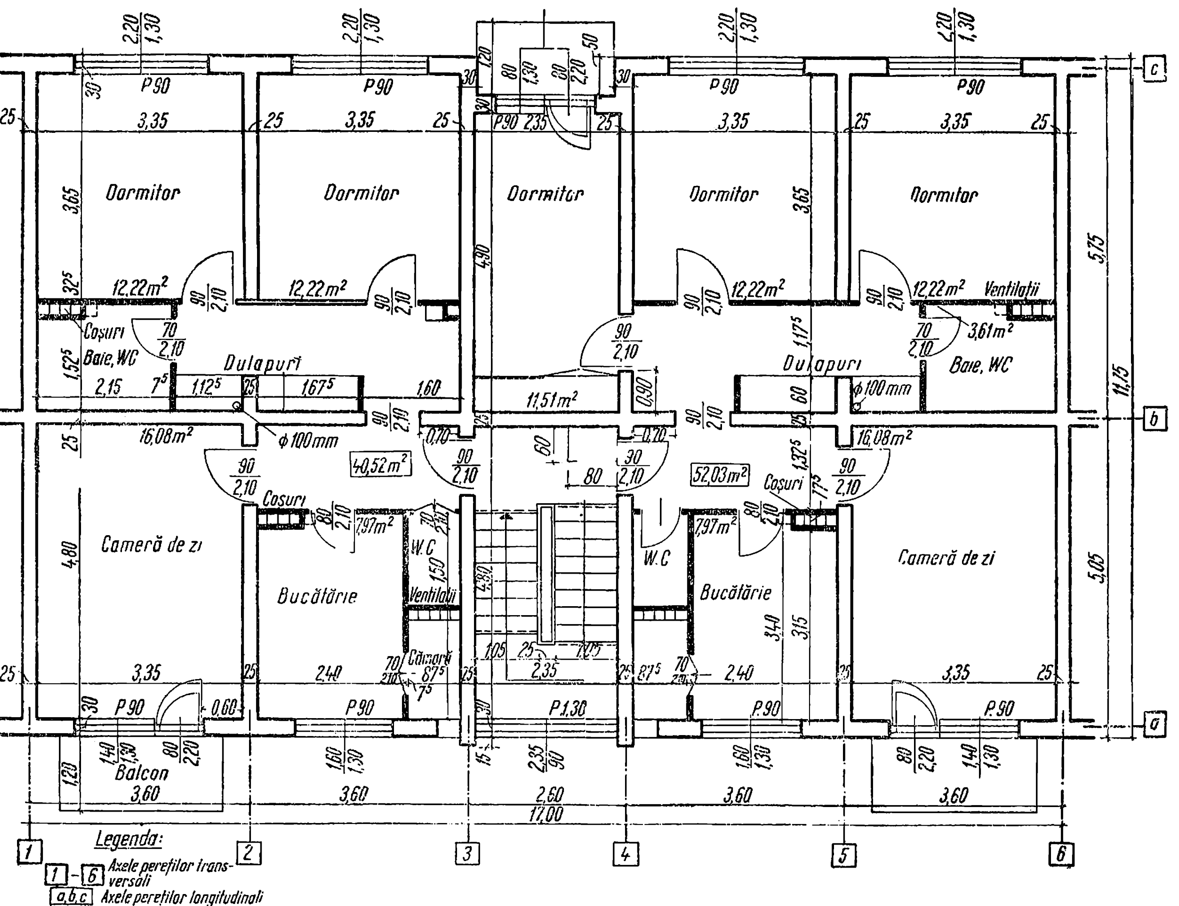


Fig. 2. Planul nivelului curent al unei clădiri de locuit.

C. ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE

Clădirile sînt alcătuite din elemente de construcție, care îndeplinesc fiecare un anumit rol. Printre acestea, cele mai importante sînt (v. fig. 1) : fundațiile, scheletul de rezistență, pereții, planșeele, scările, acoperișul.

Fundațiile au rolul de a prelua greutatea clădirii, servind la transmiterea încărcărilor de la pereții sau scheletul acesteia la teren. Fundațiile se execută în mod obișnuit din beton (simplu sau armat) și uneori din piatră.

Scheletul de rezistență (*structura portantă*) constă din elementele care preiau greutatea proprie a clădirii, împreună cu toate încărcările care se aplică pe aceasta, transmițîndu-le la fundații. Scheletul este alcătuit din elemente verticale (*stîlpi, diafragme*) și elemente orizontale (*grinzi*), care formează *cadrele*. Scheletul de rezistență se prevede la clădiri cu mai multe niveluri și poate fi executat din zidărie de cărămidă, beton armat prefabricat sau monolit și rareori din lemn sau metal.

Pereții au rolul de a închide clădirea și a separa încăperile între ele. Ei pot fi : *pereți portanți* (*de rezistență*), care susțin elementele de construcție, și *pereți despărțitori* și *de umplutură*, care limitează încăperile, fără a prelua sarcini. Pereții se execută din zidărie de cărămidă, blocuri sau panouri prefabricate, beton simplu sau armat, lemn, beton celular autoclavizat (BCA) etc.

Planșeele separă caturile (nivelurile) clădirii, rezemînd fie pe scheletul ei de rezistență, fie pe pereții portanți ai acesteia. Ele se execută în mod obișnuit din beton armat prefabricat sau monolit și rareori din lemn sau metal. Peste planșee se execută *pardoselile* (dușumele de lemn, parchet, mozaic, ciment, asfalt, covor PVC etc.), iar dedesubt *tavanele* (din scînduri, tencuieli, ipsos etc.).

Scările servesc la circulația între nivelurile clădirii (*scări interioare*) sau asigură accesul în clădiri din exterior (*scări exterioare*). Ele se execută din beton armat prefabricat sau monolit, lemn sau metal. Scările exterioare se pot executa din beton simplu sau cărămidă.

Acoperișurile, așezate la partea superioară a clădirii, au rolul de a o proteja împotriva acțiunii intemperiilor (ploi, zăpezi, vînturi etc.). Acoperișul este alcătuit din *învelitoare,* executată dintr-un material rezistent la acțiunea intemperiilor (tablă, carton asfaltat, țiglă, olane, azbociment etc.) și *șarpantă,* care constituie scheletul de susținere al învelitorii și se execută din lemn, beton armat sau metal.

În cazul în care clădirile nu au acoperiș, protecția lor împotriva intemperiilor se realizează cu ajutorul *teraselor* (fig. 1). Terasele

sînt alcătuite din planşeul peste ultimul nivel al clădirii, deasupra căruia se execută lucrări care asigură protecţia clădirii împotriva frigului sau căldurii (izolaţii termice), precum şi protecţia împotriva umidităţii (izolaţii hidrofuge).

D. LUCRĂRI DE CONSTRUCŢII ŞI INSTALAŢII

Pentru realizarea unei clădiri este necesar să se execute o serie de lucrări de construcţii şi instalaţii. Cele mai importante sînt:

1) Terasamente (săpături, umpluturi, nivelări de teren), executate de săpători;

2) Zidării (de cărămidă, de piatră, din blocuri prefabricate etc.), executate de zidari;

3) Betoane (*beton simplu*-nearmat, utilizat de obicei la fundaţii obişnuite şi pereţi, *beton armat monolit* sau *prefabricat*, utilizat la schelete de rezistenţă, planşee, pereţi), executate de betonişti;

4) Armături (necesare pentru armarea betonului), executate de fierari-betonişti;

5) Dulgherie (schele, cofraje pentru beton, pereţi şi planşee de lemn, acoperişuri, sprijinirea săpăturilor, lucrări de protecţia muncii etc.), executate de dulgheri;

6) Izolaţii (*hidrofuge* — pentru protecţia clădirilor împotriva infiltrării apelor; *termice* — pentru protecţia clădirilor împotriva căldurii sau frigului; *fonice* — pentru împiedicarea propagării zgomotelor), executate de izolatori;

7) Învelitori (carton, şiţă, şindrilă, tablă, ţigle, olane, azbociment etc.), executate de tinichigii-ţiglari şi unele de dulgheri;

8) Tîmplărie (uşi, ferestre etc.) executate de tîmplari în ateliere sau fabrici şi montate de zidari şi tîmplari;

9) Tencuieli (exterioare şi interioare, pe pereţi şi tavane), executate de zidari tencuitori;

10) placaje (faianţă, gresie, marmură etc.), executate de faianţari sau de pietrari;

11) pardoseli (*de lemn* — duşumele, parchet etc.; *din plăci* — marmură, mozaic, gresie, dale din PVC; *de mozaic; alte materiale* — beton, xilolit, covor PVC etc.), executate de parchetari, linolişti, mozaicari, iar unele de dulgheri (duşumele oarbe sau văzute);

12) zugrăveli, *vopsitorii* şi *tapete* (la pereţi, la tavane, la tîmplărie), executate de zugravi şi vopsitori:

13) instalaţii (*electrice* — iluminat şi forţă, telefon, radio, televiziune, sonerie etc.; *sanitare* — alimentare cu apă şi canalizare; *încălziri centrale* — radiatoare, convectori, serpentine etc.; *de ascen-*

soare ; de gaze — în sobe, la încălzirea centrală, în industrie), executate de instalatori de specialitate.

Lucrările de construcţii şi instalaţii se execută succesiv sau în paralel, într-o anumită ordine, stabilită astfel încît clădirea să se poată realiza în termenele cele mai scurte.

Ordinea normală a lucrărilor de construcţii este următoarea : întîi se execută săpăturile, fundaţiile, scheletul de rezistenţă, zidăria şi acoperişul ; apoi se execută tencuielile, tîmplăria, placajele, pardoselile, iar la sfîrşit zugrăvelile şi vopsitoriile. În paralel cu lucrările de construcţie se execută şi lucrările de instalaţii, în aşa fel ca să se evite spargerile, refacerile şi remedierile la lucrările de construcţie executate.

E. SISTEME DE CONSTRUCŢIE

Prin *sistem de construcţie* se înţelege modul în care se alcătuieşte şi se execută scheletul de rezistenţă al unei clădiri.

Stabilirea sistemului de construcţie cel mai potrivit se face ţinîndu-se seama de anumite condiţii, printre care cele mai de seamă sînt : natura şi destinaţia clădirii ; dimensiunile clădirii (lungime, lăţime, înălţime) ; împărţirea interioară a clădirii (încăperi, mărimea acestora, aşezarea lor în plan) ; natura terenului de fundaţie ; posibilităţi de aprovizionare cu materiale ; posibilităţi de mecanizare a lucrărilor etc.

În ţara noastră, se aplică în prezent la executarea clădirilor diferite sisteme de construcţie. La alegerea unui sistem constructiv se urmăreşte realizarea obiectivelor principale care stau în faţa constructorilor şi anume : scurtarea duratei de execuţie, obţinerea unei calităţi superioare a lucrărilor, reducerea continuă a costului construcţiilor.

Printre sistemele de construcţie utilizate în mod obişnuit la executarea clădirilor, se pot enumera :

1. Sistemul de construcţie „pe ziduri portante"

În cazul acestui sistem de construcţie, scheletul clădirii constă din ziduri portante, care susţin planşeele şi acoperişul acesteia.

Materialele din care se execută zidurile portante sînt variate, în raport cu înălţimea clădirilor. Astfel, în cazul clădirilor care au pînă la cinci niveluri, zidurile portante se pot executa din blocuri mici prefabricate sau din zidărie de cărămidă. În cazul clădirilor care au mai mult decît 5 niveluri, zidurile portante se execută de obicei din

beton armat monolit, turnat în cofraje demontabile (de inventar) sau în cofraje mobile (alunecătoare).

Sistemul de construcţie *„pe ziduri portante“* are mai multe variante, determinate de poziţia acestor ziduri în cadrul clădirii, şi anume (v. fig. 2) :

— clădiri cu ziduri portante longitudinale, la care zidurile exterioare situate în lungul clădirii (axele *a* şi *c*) şi zidul median de asemenea din lungul clădirii (axul *b*) sînt portante ; planşeele (fîşiile de planşeu) sînt dispuse perpendicular pe zidurile portante şi reazemă pe aceste ziduri ;

— clădiri cu ziduri portante transversale, la care zidurile situate pe lăţimea clădirii (axele *1* şi *6*) sînt portante ; planşeele (fîşiile de planşeu) reazemă pe zidurile transversale ;

— clădiri cu ziduri portante pe ambele direcţii, la care încăperile sînt mărginite de ziduri portante ; planşeele (fîşiile de planşeu) reazemă pe toate zidurile portante ;

— clădiri cu ziduri portante transversale şi longitudinale mediane, la care zidurile situate pe lăţimea clădirii şi zidul median din lungul acesteia sînt portante.

2. Sistemul de construcţie „pe schelet“ („pe cadre“)

În cazul acestui sistem de construcţie, structura portantă a clădirii constă din elemente verticale numite *stîlpi* şi elemente orizontale numite *grinzi,* formînd *cadre* care susţin construcţia. Pereţii care se prevăd între cadre sînt pereţi neportanţi. Aceşti pereţi se pot executa din diferite feluri de zidării ca : zidărie de cărămidă, din blocuri ceramice sau de beton, din panouri mari. Pereţii despărţitori se mai pot executa din plăci de beton uşor, plăci de ipsos, plăci aglomerate de lemn, plăci fibrolemnoase etc.

Scheletul de rezistenţă al clădirilor *„pe cadre“* se execută în mod obişnuit din beton armat ; uneori acest schelet se execută din lemn, iar în cazuri speciale, din metal.

Scheletul de beton armat se prevede în mod curent la clădirile care au mai mult decît cinci niveluri. În acest caz, scheletul se poate executa fie din beton armat monolit, turnat în cofraje demontabile, fie din beton armat prefabricat (din elemente gata confecţionate, care sînt montate pe şantier). Ca elemente prefabricate se pot utiliza : stîlpi, grinzi, cadre întregi, fîşii de planşeu, panouri de planşeu etc.

Scheletul din lemn este alcătuit din *stîlpi (popi),* legaţi între ei la partea superioară cu *grinzi (cosoroabe)*, care susţin elementele clădirii. De obicei, stîlpii sînt fixaţi la partea inferioară pe grinzi ori-

zontale (*tălpi*) ; cadrele de lemn alcătuite din stîlpi și grinzi se întăresc cu piese de lemn înclinate, denumite *contravînturi (contrafișe)*, care au rolul de a împiedica deformarea cadrelor. Piesele scheletului de lemn se asamblează între ele cu ajutorul îmbinărilor și se fixează în cuie, scoabe sau buloane.

Scheletul de lemn al clădirilor se execută în general din lemn de brad, iar uneori din lemn de stejar. Clădirile cu schelet de lemn se utilizează numai rareori, utilizarea lemnului la aceste lucrări nefiind rațională.

Scheletul metalic este alcătuit de asemenea din *stîlpi* și *grinzi*, care se confecționează de obicei din piese de oțel profilat. Elementele acestui schelet se asamblează cu ajutorul buloanelor, al niturilor sau al sudurii.

Scheletul metalic se utilizează numai în unele cazuri, acolo unde consumul de metal este justificat de caracterul special al lucrărilor (de exemplu, în cazul executării unor construcții industriale).

3. Sistemul de construcție „din panouri mari prefabricate"

În cazul acestui sistem de construcție, clădirea este alcătuită din pereți și planșee executate sub formă de panouri mari de pereți și de planșee (de dimensiunile încăperilor clădirii), prefabricate pe cale industrială. Panourile prefabricate sînt transportate, ridicate și montate în clădire prin mecanizare, cu ajutorul unor utilaje speciale, care asigură o înaltă productivitate a muncii. Panourile mari avînd dimensiunile încăperilor, permit executarea rapidă a clădirilor, prin asamblarea panourilor de pereți exteriori cu cele de pereți interiori și cu panourile (fîșiile) de planșee.

Sistemul de construcție *„din panouri mari"* se poate aplica în mai multe variante, determinate de tipul și poziția în clădire a pereților executați din aceste panouri și anume :

— c l ă d i r i c u p e r e ț i p o r t a n ț i p e a m b e l e d i r e c ț i i, la care toți pereții exteriori și interiori ai clădirii, constînd din panouri mari prefabricate, sînt elemente portante ; în acest caz, fîșiile de planșeu sau panourile mari de planșeu pot rezema pe oricare perete al clădirii ;

— c l ă d i r i c u p e r e ț i i t r a n s v e r s a l i p o r t a n ț i ș i p e r e ț i m e d i a n i p o r t a n ț i, la care dintre pereții din panouri mari prefabricate ai clădirii, cei exteriori sînt neportanți ; în acest caz, fîșiile de planșeu sau panourile mari de planșeu pot rezema pe pereții transversali și pe peretele median.

Sistemul de construcţie din panouri mari prefabricate are o răspîndire largă, deoarece asigură un înalt grad de industrializare a construcţiilor. În prezent, acest sistem de construcţie se aplică în ţara noastră cu succes la executarea clădirilor de locuit cu patru niveluri. Pe măsură ce vor fi produse tipuri noi de panouri prefabricate şi se vor perfecţiona tipurile de îmbinări dintre panouri, acest sistem va putea fi aplicat şi la executarea clădirilor cu mai mult decît cinci niveluri.

4. Sistemul de construcţie din elemente spaţiale prefabricate

În cazul acestui sistem de construcţie, clădirea este alcătuită din încăperi sau grupe de încăperi denumite *elemente spaţiale*, executate dinainte în fabrici, care sînt transportate, ridicate şi montate în clădire, prin mecanizare. Ca element spaţial, se poate realiza : o singură cameră, două camere, o cameră cu anexe, un grup sanitar (baie şi W.C.) etc. Elementele spaţiale se execută prin metode industriale, în fabrici. Pe şantier ele se aduc gata asamblate şi finisate.

Sistemul de construcţie *din elemente spaţiale prefabricate* permite să se obţină o scurtare însemnată a duratei de execuţie a lucrărilor şi să se realizeze un grad înalt de mecanizare a construcţiilor. Totodată, acest sistem conduce la reducerea consumurilor de materiale şi la ieftinirea construcţiilor.

5. Sistemul de construcţie cu etaje ridicătoare

În cazul acestui sistem de construcţie, executarea clădirii, alcătuită din elemente prefabricate, se desfăşoară în ordinea următoare :

Întîi se montează stîlpii prefabricaţi ai clădirii, pe întreaga înălţime a acesteia. Apoi, la parterul clădirii, se execută planşeele de beton armat ale acesteia, suprapuse în pachet, în ordinea nivelurilor clădirii. Între planşeele suprapuse se aşază nisip, ipsos, hîrtie etc., pentru a se evita lipirea lor unul de altul.

Pe ultimul planşeu (planşeul superior) astfel realizat, se execută acoperişul sau terasa clădirii.

După aceea, se trece la ridicarea şi montarea succesivă a planşeelor la nivelul corespunzător, de sus în jos. Montarea se execută cu ajutorul unor prese hidraulice (vinciuri), fixate la partea superioară a stîlpilor. În scopul ridicării şi al montării lor cu ajutorul vinciurilor, planşeele sînt prevăzute încă de la turnare cu găuri avînd gulere metalice, care permit alunecarea acestor planşee de-a lungul stîlpilor şi fixarea de stîlpi. Înainte de ridicare şi montare,

pe fiecare planşeu se fixează panourile de pereţi, se montează pardoselile, tîmplăria şi se execută finisajele. În modul acesta lucrările de construcţie se termină odată cu montarea fiecărui etaj ridicător.

În afară de scurtarea importantă a duratei de execuţie a construcţiilor, *sistemul cu etaje ridicătoare* mai prezintă alte avantaje de seamă. Astfel, acest sistem permite ca executarea lucrărilor de la diferitele etaje să se facă la nivelul terenului, înlăturîndu-se eşafodajele, schelele şi utilajele grele de ridicare. De asemenea, sistemul menţionat permite economisirea cofrajelor pentru beton şi nu necesită spaţii mari de lucru. Toate acestea conduc, în cele din urmă, la obţinerea unei reduceri importante a costului construcţiilor.

CAPITOLUL II

MATERIALE PENTRU LUCRĂRILE DE DULGHERIE

A. LEMNUL DE CONSTRUCŢIE

Unul dintre materialele cu o largă şi variată utilizare în economia naţională a ţării noastre este lemnul. Datorită calităţilor sale, lemnul este utilizat pe scară largă în diferite sectoare ale economiei noastre (industria mobilei, a instrumentelor muzicale, a construcţiei de avioane etc.), precum şi în sectorul construcţiilor. Eficienţa economică a valorificării superioare a masei lemnoase impune raţionalizarea strictă a utilizării lemnului în construcţii.

Ca material de construcţie, lemnul prezintă avantaje importante ca : prelucrare şi asamblare uşoară, manipulare simplă, greutate mică, elasticitate mare etc., precum şi o serie de dezavantaje ca : putrezire, pericol de incendiu, rezistenţe neuniforme etc.

1. Structura lemnului

Lemnul de construcţie se obţine prin prelucrarea arborilor în anumite forme şi dimensiuni. Părţile principale ale unui arbore sînt : rădăcina, trunchiul şi coroana (STAS 5125-56).

Rădăcina este partea de sub pămînt a arborelui, care serveşte la fixarea lui şi la absorbirea apei şi a materiilor nutritive necesare.

Trunchiul are rolul de a conduce şi păstra rezerve de substanţe hrănitoare şi de a susţine coroana, constituind acea parte a arborelui din care se obţine lemnul de construcţie.

Coroana, constînd din crengi şi frunze, are rolul de a absorbi din aer carbonul necesar hranei arborelui şi a asigura evaporarea apei absorbită din pămînt.

Lemnul este o substanţă (structură) neomogenă, alcătuită din elemente foarte mici, numite *celule*. Văzute la microscop, se constată că aceste celule diferă ca mărime şi formă, după rolul pe care îl au în constituţia arborelui, precum şi după specie. Astfel, la arbore se disting :

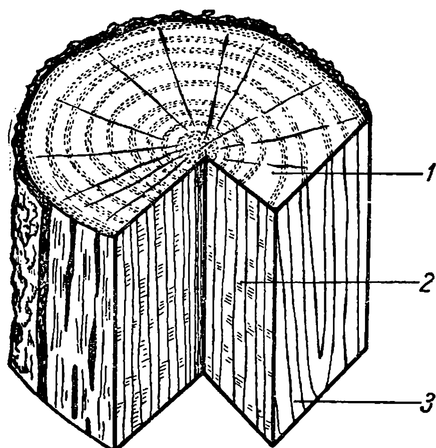


Fig. 3. Secţiuni principale prin trunchiul unui arbore:
1 — transversală; *2* — radială; *3* — tangenţială.

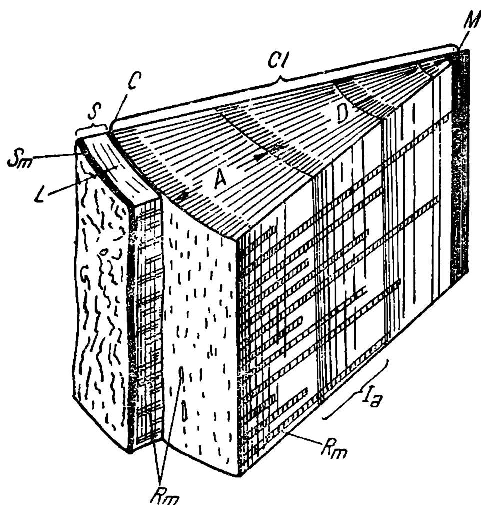


Fig. 4. Structura lemnului
S — scoarţă; S_m — scoarţă moartă; *L* — liber; *C* — cambiu; *Cl* — cilindru lemnos; *A* — alburn; *D* — duramen; *M* — măduvă; I_a — inel anual; R_m — raze medulare.

— v a s e, formate din celule moarte, alungite şi goale (aşezate cap la cap), prin care circulă seva;

— f i b r e, formate din celule moarte, alungite, cu pereţi foarte groşi şi legate în formă de snopi, care constituie scheletul arborelui;

— p a r e n c h i m l e m n o s, constînd din celule vii de diverse forme, servind la depozitarea substanţelor hrănitoare produse de frunze.

Modul în care sînt grupate celulele arborelui determină *structura lemnului.* Această structură se poate studia examinînd cu ochiul liber, cu lupa sau la microscop trunchiul arborelui în următoarele secţiuni (fig. 3):

— s e c ţ i u n e t r a n s v e r s a l ă *1,* făcută perpendicular pe axa longitudinală a trunchiului;

— s e c ţ i u n e r a d i a l ă *2,* făcută în lungul trunchiului, prin axa lui;

— s e c ţ i u n e t a n g e n ţ i a l ă *3,* făcută în lungul trunchiului, fără ca tăietura să treacă prin axă.

Examinînd în secţiune transversală trunchiul unui arbore, se constată că acesta este alcătuit, de la exterior spre centru, din trei zone concentrice principale, cu aspect diferit: *scoarţa S, cambiul C* şi *cilindrul lemnos Cl* (fig. 4).

Scoarța se află la periferia trunchiului, alcătuind învelişul protector al arborelui. Ea este formată din două părți : la exterior *scoarța moartă* S_m, care poate fi subțire şi netedă, sau groasă, aspră şi crăpată, iar spre interior, *scoarța internă* sau *liberul L*, străbătut în sensul longitudinal de vase prin care circulă seva de sus în jos ; scoarța moartă se produce prin distrugerea celulelor, pe măsură ce arborele îmbătrîneşte.

Cambiul este un strat subțire, ca o pojghiță lipicioasă, aşezat între scoarță şi lemnul propriu-zis, care se observă uşor cînd se decojeşte trunchiul. Cambiul este compus din celule vii care dau naştere în fiecare an la un țesut de liber spre exterior şi la un țesut de lemn spre interior.

Cilindrul lemnos (lemnul) reprezintă circa 90—95% din suprafața secțiunii transversale şi este format dintr-un țesut celular lemnos, care apare în secțiunea transversală sub formă de inele concentrice, iar în cea longitudinală sub formă de fîşii paralele. Fiecare inel este produs de cambiu în interval de un an şi se numeşte *inel anual* I_a. Prin adăugarea inelelor noi la exteriorul celor vechi, an de an, cilindrul lemnos se îngroaşă continuu, vîrsta arborelui putîndu-se cunoaşte după numărul inelelor.

Formarea de către cambiu a celulelor care alcătuiesc lemnul începe primăvara şi se termină toamna, fenomen care are drept consecință faptul că inelul anual are două zone concentrice de culori deosebite şi anume : una de culoare deschisă spre interior — *lemn de primăvară* şi alta de culoare închisă spre exterior — *lemn de toamnă*.

În secțiune transversală se mai observă o serie de linii numite *raze medulare* R_m. Acestea merg de la centru spre periferie şi sînt formate din celule în care se depozitează substanțe hrănitoare.

Cilindrul lemnos este alcătuit în secțiune transversală, din trei zone concentrice diferite : *alburn A, duramen D* şi *măduvă M* (fig. 4).

Alburnul A este zona de culoare deschisă, aşezată spre coajă, prin care circulă seva brută de jos în sus ; această zonă se descompune uşor, putrezeşte etc., din care cauză la lemnul de construcție se îndepărtează prin cioplire.

Duramenul D este zona de culoare mai închisă aşezată spre inima lemnului, alcătuită din celule moarte, care nu mai servesc la circulația sevei. Ea se formează treptat pe măsură ce celulele alburnului se distrug ; duramenul este mult mai rezistent la putrezire decît alburnul.

Măduva M este zona centrală, de formă rotundă, stelată etc., alcătuită din țesuturi rare, afînate, care devin sfărîmicioase o dată cu îmbătrînirea lemnului.

Datorită structurii sale neomogene, proprietăţile lemnului diferă după fiecare din direcţiile sale principale, precum şi de la o specie de arbori la alta.

2. Clasificarea arborilor

Arborii se împart în două mari grupe (STAS 6053-59) : *foioase* şi *răşinoase*.

Foioasele sînt arbori cu frunze căzătoare, late şi coroana în formă de umbrelă. Din această grupă fac parte : fagul, stejarul, carpenul, salcîmul, teiul, frasinul etc.

Răşinoasele sînt arbori permanent verzi, cu frunzele în formă de ace şi coroana conică. Din această grupă fac parte : bradul, molidul, pinul etc.

În construcţii, răşinoasele au o largă utilizare, datorită uşurinţei cu care se prelucrează şi calităţilor lor.

Pe şantierele de construcţii se urmăreşte în prezent, prin toate mijloacele, economisirea materialului lemnos şi în special a cherestelei de răşinoase, care se utilizează în mod raţional în domenii mai importante ale economiei naţionale.

Economisirea lemnului de răşinoase se poate realiza fie prin aplicarea unor soluţii tehnice moderne, care conduc la reducerea consumului de cherestea, fie prin utilizarea altor specii de lemn, care prin tratare şi valorificare corespunzătoare pot să asigure calităţile cerute.

Un rol însemnat pe linia economiilor revine dulgherului, prin folosirea judicioasă a lemnului : alegerea materialului, croirea lui, fasonarea pieselor, asamblarea, sînt operaţii care executate corect, pot contribui la economisirea substanţială a lemnului.

3. Proprietăţile lemnului

Utilizarea pe care o capătă lemnul de construcţie depinde în mare măsură de proprietăţile lui. Aceste proprietăţi sînt caracteristice fiecărei specii de arbori, fiind determinate în special de structura lemnului.

Unele din aceste proprietăţi se pot determina prin examinarea aspectului exterior al lemnului (de exemplu : culoarea, mirosul, sunetul, textura, greutatea, umiditatea, contragerea la uscare, umflarea la umiditate şi altele). Acestea se numesc *proprietăţi fizice*.

Alte proprietăţi se pot determina numai în urma unor încercări de laborator (de exemplu : rezistenţa mecanică la încovoiere, duritatea, durabilitatea etc.). Acestea se numesc *proprietăţi mecanice*.

Principalele proprietăți ale lemnului, de care trebuie să țină seama dulgherul la alegerea materialului lemnos sînt : culoarea, mirosul, sunetul, textura, umiditatea, densitatea, contracția și umflarea, rezistența, duritatea și durabilitatea.

Culoarea. Starea lemnului și indicații asupra speciei lui se pot cunoaște în funcție de culoarea lui.

Duramenul lemnului are culoarea specifică arborelui respectiv, trecînd de la alb-gălbui la negru, prin diverse nuanțe de cafeniu și roșu.

Lemnul sănătos are o culoare vie, clară și uniformă.

Variația culorii duramenului de la centru spre periferie, ca și prezența petelor colorate, arată că lemnul este alterat.

Mirosul. Datorită substanțelor pe care le conține, fiecare specie de lemn are un miros caracteristic. Mirosul lemnului mai poate da indicații asupra stării lui.

Astfel, molidul are miros de rășină, bradul proaspăt tăiat are un miros neplăcut etc. Un miros încins de fermentație sau putregai arată că lemnul este alterat.

Sunetul. Lemnul sănătos, lovit cu ciocanul, are un sunet clar, sonor, uniform. Un sunet surd, înăbușit și neuniform arată că lemnul are defecte în structura lui.

Textura. Prin tăierea inelelor anuale, în secțiunea lemnului apare un desen, care constituie *textura (apele) lemnului.*

Fiecăreia dintre cele trei secțiuni îi corespunde o textură, cea mai caracteristică fiind textura secțiunii tangențiale. Textura variază de la o specie de lemn la alta și permite cunoașterea speciilor.

Rășinoasele au o textură simplă, pe cînd foioasele au o textură bine conturată și mai complexă.

Umiditatea. Cantitatea de apă conținută de lemn se numește ***umiditate***. Aceasta se exprimă în procente față de greutatea lemnului în stare perfect uscată.

Arborele de curînd tăiat conține o cantitate mare de apă, care se evaporă treptat, pînă cînd umiditatea lemnului devine egală cu aceea a aerului.

În raport cu gradul de umiditate, lemnul de construcție se clasifică astfel (STAS 4510-63) :

— lemn verde, cu umiditate peste 30% ;

— lemn zvîntat, cu umiditate între 24—30% ;

— lemn semiuscat, cu umiditate între 18—24% ;

— lemn uscat, cu umiditate sub 18%.

În țara noastră, umiditatea medie a lemnului de construcție uscat la aer este de 15%. În timpul verii, aceasta poate scădea pînă la 12%, iar toamna, crește.

Schimbarea umidității lemnului este însoțită de variații de volum și influențează proprietățile lui (rezistența mecanică, densitatea aparentă), precum și forma și dimensiunile lui.

Densitatea. Lemnul, fiind un material poros, are densitatea diferită de densitatea sa aparentă. *Densitatea* se referă exclusiv la substanța solidă a lemnului, fără a ține seama de apa și aerul conținut în porii lui; ea este aproximativ aceeași pentru toate speciile (circa 1 500 kg/m^3).

Densitatea aparentă se referă la lemnul în stare naturală, adică la substanța lemnului inclusiv apa și aerul conținute în porii lui. Din tabelul 1 rezultă că densitatea aparentă a lemnului variază de la specie la specie, precum și în funcție de umiditate (cu cît lemnul este mai umed, cu atît densitatea lui aparentă este mai mare).

Tabelul 1

Densitatea aparentă a unor specii de lemn, în kg/m^3

Specia	Densitatea aparentă		Specia	Densitatea aparentă	
	Lemn verde	Lemn uscat		Lemn verde	Lemn uscat
Carpen	990	800	Nuc	960	720
Stejar	1 020	700	Pin	860—1 000	530—760
Salcîm	880	750	Tei	790	520
Frasin	920	750	Molid	790	520
Fag	970	720	Brad	830	460

În operațiile de manipulare se folosește și noțiunea de *densitate în stivă* a lemnului, care reprezintă greutatea unui metru cub de material lemnos așezat în stivă. Aceasta variază în raport direct cu golurile dintre piese. Astfel, de exemplu, într-un vagon de cale ferată de 10 t se pot încărca 20—22 m^3 cherestea de brad uscată sau 12—14 m^3 cherestea de stejar uscată.

Contragerea și umflarea. Datorită evaporării apei din interior, vasele lemnului se micșorează, razele medulare se subțiază, iar dimensiunile lemnului se reduc. Acest fenomen se numește *contragerea lemnului* și se produce inegal pe cele trei direcții principale ale lui. Astfel, contragerea este foarte mare (6—12%) în sens tangențial (după inelele anuale, fig. 5, *a*), mijlocie (3—6%) în sens radial (fig. 5, *b*) și foarte mică (0,1%) în sens longitudinal. Ca urmare a contracției inegale apar crăpăturile, iar modificarea neuniformă a dimensiunilor lemnului conduce la deformarea pieselor.

Umflarea lemnului este fenomenul invers contragerii şi constă în mărirea volumului şi a densităţii aparente a lemnului prin absorbţia apei. Ca şi contragerea, umflarea se produce neuniform pe cele trei direcţii, variind în aceeaşi proporţie. Umflarea poate provoca de asemenea deformarea pieselor de lemn.

Rezistenţa. Proprietatea lemnului de a rezista forţelor care tind să-l rupă se numeşte *rezistenţă*. Rezistenţa lemnului se determină prin încercări de laborator. Ea depinde de specia, structura, umiditatea şi defectele lemnului, precum şi de direcţia forţelor faţă de fibre ca şi de felul în care acţionează ele asupra piesei respective.

Duritatea. Rezistenţa pe care o opune lemnul la pătrunderea unui corp tăios se numeşte *duritate*. Prin duritate se mai înţelege de asemenea rezistenţa la uzură a lemnului.

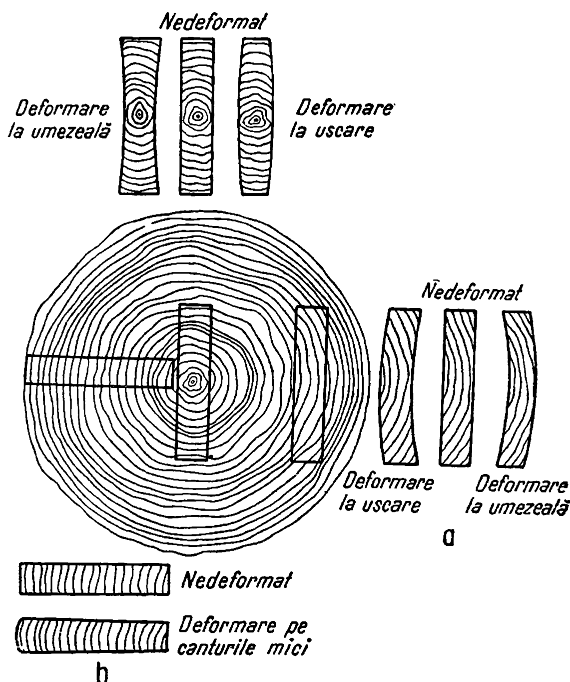


Fig. 5. Contragerea şi umflarea lemnului la scînduri : *a* — în sens tangenţial; *b* — în sens radial.

Duritatea depinde de specia lemnului. Ea scade odată cu creşterea umidităţii lemnului.

Durabilitatea. Prin *durabilitate* se înţelege proprietatea lemnului de a rezista în timp la acţiunea distrugătoare a factorilor fizici (ploaie, vînt, îngheţ etc.), chimici sau biologici. Din acest punct de vedere, materialul lemnos se clasifică astfel :

— lemn foarte durabil : salcîm, stejar, pin ;
— lemn durabil : fag, ulm, frasin, brad ;
— lemn puţin durabil : salcie, tei, plop.

Variaţia mare a umidităţii lemnului, ca şi acţiunea insectelor, a mucegaiului etc., contribuie la scăderea durabilităţii lui.

4. Defectele lemnului

Adeseori lemnul prezintă defecte care îi limitează posibilitățile de utilizare. După natura lor, acestea pot fi (STAS 4667-65) : defecte de formă, defecte de structură, noduri, crăpături, găuri de insecte, colorații și alterații etc.

a. **Defecte de formă**. Acestea se datoresc creșterii defectuoase a arborelui și constau din curbura trunchiului, îngroșarea acestuia spre bază etc.

Prelucrarea lemnului cu aceste defecte este greoaie și se face cu multe rebuturi.

b. **Defecte de structură.** Cele mai frecvente defecte de structură sînt următoarele :

Excentricitatea (fig. 6, *a*), constînd din deplasarea laterală a măduvei față de axa trunchiului. Acest defect provoacă uscarea neuniformă a lemnului, îngreunînd prelucrarea lui.

Fibra înclinată (fig. 6, *b*), adică devierea dreaptă sau aproape dreaptă a fibrelor față de axa longitudinală a piesei. Acest defect micșorează rezistența lemnului, în același timp îngreunîndu-i prelucrarea.

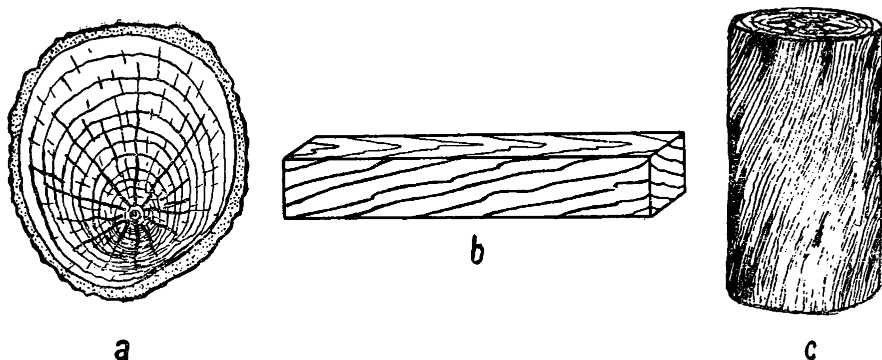


Fig. 6. Defecte de structură ale lemnului :
a — excentricitate; *b* — fibră înclinată; *c* — fibră răsucită.

Fibra răsucită (fig. 6, *c*), constînd din devierea elicoidală a fibrelor față de axa trunchiului. Acest defect conduce la crăparea ușoară a suprafeței piesei.

c. **Noduri.** Acestea prezintă porțiuni din cracă rămase înglobate în lemnul trunchiului. În jurul nodului fibrele fiind deviate, rezistența lemnului se micșorează și totodată este favorizată pătrunderea mucegaiului.

În conformitate cu prevederile STAS 1949-69, nodurile se pot clasifica în următoarele categorii :

Categoria A : noduri sănătoase, tari, concrescute ; aceste noduri (fig. 7, *a*) sînt provenite din crengi vii și sînt legate de masa lemnului

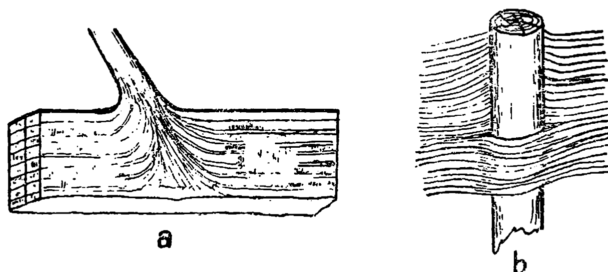


Fig. 7. Noduri :
a — concrescut; *b* — căzător.

prin inele anuale, ceea ce face să nu se desprindă de trunchi și nici să aibă semne de putrezire.

Categoria B : noduri tari parțial concrescute, căzătoare, inclusiv găuri de nod ; aceste noduri (fig. 7, *b*) nu sînt legate de lemn, din care cauză, la uscarea și prelucrarea pieselor nodurile cad, lăsînd găuri, ceea ce conduce la înrăutățirea calității materialului lemnos.

Categoria C : noduri putrede, parțial putrezite și noduri moi.

d. **Crăpături.** Acestea se produc în timpul creșterii arborelui, ca și după tăierea lui (fie din cauza uscării, fie din cauza manipulării defectuoase). Crăpăturile care se produc în timpul creșterii arborelui, datorită unor condiții atmosferice, se numesc *crăpături accidentale ;* ele pot pătrunde pînă în inima lemnului. Crăpăturile care se produc în timpul uscării, datorită contragerii neuniforme a lemnului, se numesc *crăpături de uscare.*

După forma lor, crăpăturile pot fi (fig. 8) :

Crăpături inelare (ruluri) (fig. 8, *a*), care sînt orientate după direcția inelelor anuale.

Crăpături radiale (fig. 8, *b*), orientate după direcția razelor medulare, de la centrul trunchiului spre exterior.

Crăpături de ger (gelivuri, fig. 8, *c),* care sînt orientate radial, de la periferie spre centru ; aceste crăpături se produc din cauza gerului, cînd lemnul are un procent ridicat de umiditate.

e. **Găuri de insecte.** Anumite insecte sau vătămători ai lemnului (gîndaci, cari, furnici etc.) și larvele acestora găuresc arborii, săpînd găuri și galerii care reduc rezistența lemnului. Găurile și galeriile de insecte (fig. 9) sau vătămători pot fi de suprafață, de adîncime etc.

f. Colorații și alterații. Aceste defecte se datoresc schimbării compoziției lemnului din cauza unor ciuperci care se dezvoltă pe arborele tăiat sau netăiat.

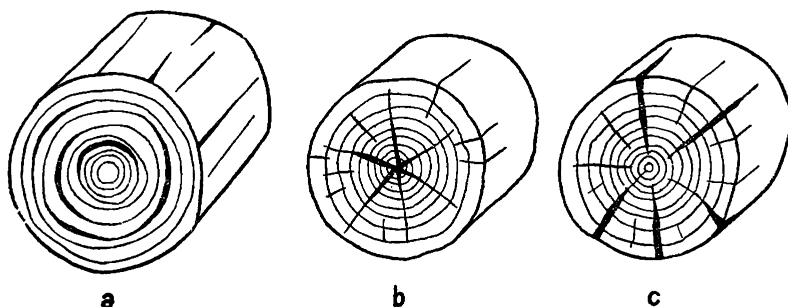


Fig. 8. Crăpături :
a — inelare (ruluri); *b* — radiale; *c* — de ger (gelivuri).

Colorația apare sub formă de pete sau fîșii de culoare albăstruie, cafenie sau gălbuie, răspîndite pe suprafața secțiunii transversale și longitudinale a lemnului, fiind un indiciu că lemnul este alterat.

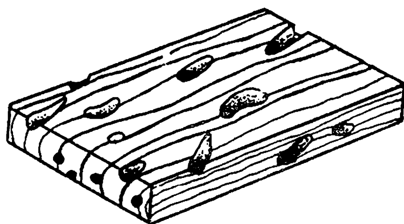


Fig. 9. Găuri și galerii de insecte într-o scîndură.

Colorația de *mucegai* poate să fie roșiatică, roz, cenușie, verzuie sau negricioasă, în raport cu ciuperca care o produce și specia lemnului. Mucegaiul are o influență redusă asupra proprietăților și utilizărilor lemnului.

Putregaiul se datorește unor ciuperci care se hrănesc cu substanță lemnoasă, ceea ce face ca lemnul să devină sfărîmicios și să se distrugă cu ușurință.

5. **Sortimentele lemnului de construcție**

Buștenii se transportă la fabricile de cherestea, unde sînt prelucrați sub formă de semifabricate și produse finite de lemn. În acest scop se folosesc gatere și ferăstraie mecanice, puse în mișcare de abur, apă sau electricitate. Tăierea buștenilor se face în raport cu grosimea și natura lor (fig. 10).

Deșeurile rezultate din tăierea buștenilor au întrebuințări variate. Astfel, rumegușul, talașul și așchiile de lemn servesc la fabri-

carea plăcilor ușoare de diferite tipuri (plăci de ipsos cu rumeguș, plăci de ciment cu talaș, plăci aglomerate din așchii de lemn (PAL, PFL etc.).

În construcții, lemnul se întrebuințează sub formă *brută* (lemn rotund), *prelucrat* (cioplitură, cherestea și alte semifabricate) și sub formă de *produs finit* (parchet, pavele etc.).

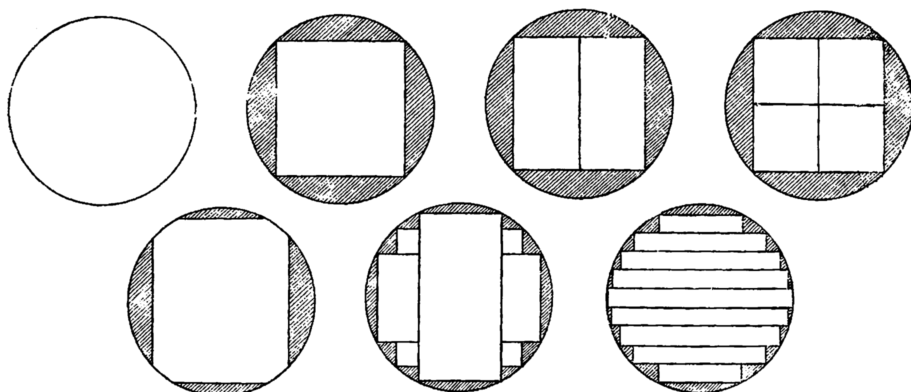


Fig. 10. Tăierea buștenilor.

a. **Lemnul rotund** (STAS 1040-65) este materialul lemnos brut, deseori cojit de scoarță, provenit din trunchiul sau crăcile groase ale arborilor și retezat la anumite dimensiuni (fig. 11).

Din această categorie fac parte : bilele, manelele și prăjinile.

Bilele sînt trunchiuri sau vîrfuri de arbori de 6,00 pînă la 9,00 m lungime, cu diametrul la vîrf de 12—16 cm. Bilele se utilizează la schele, susțineri de cofraje, eșafodaje etc.

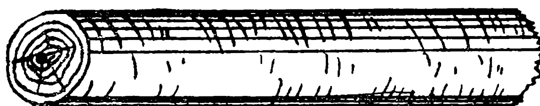


Fig. 11. Lemn rotund.

Manelele au lungimea de 3,00—6,00 m, iar diametrul la vîrf de 8—11 cm. Se utilizează la sprijiniri, construcții provizorii etc.

Prăjinile sînt asemănătoare, avînd diametrul la vîrf de 4—7 cm, iar lungimea curentă de 2,00—4,00 m.

Alte sortimente de lemn rotund sînt : *piloții, buștenii, bulumacii, stîlpii*, cu utilizări la diguri, poduri, fundații, împrejmuiri, linii aeriene de telecomunicații etc.

b. **Cioplitura (lemnul cioplit)** se obține prin cioplirea lemnului rotund. Piesele obținute în acest mod pot avea muchii ascuțite sau teșite, iar fețele netede (fig. 12).

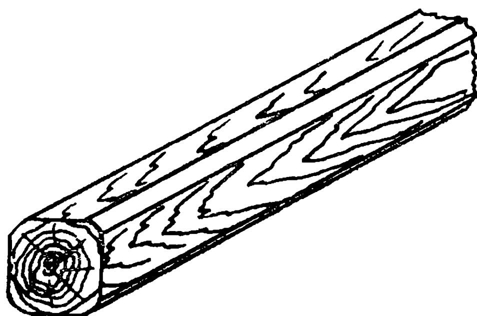


Fig. 12. Cioplitură.

Grinzile din cioplitură se folosesc la poduri, traverse de cale ferată, construcții la sate etc.

c. **Cheresteaua (lemnul ecarisat),** STAS 4510-63, este materialul lemnos obținut prin ferăstruirea în sens longitudinal a buștenilor și are cel puțin două fețe plane și paralele.

La piesele de lemn ecarisat se deosebesc următoarele elemente (fig. 13) :

— f e ț e l e *1,* adică suprafețele late, distanța dintre ele indicînd grosimea piesei *g* ;

— c a n t u r i l e *2,* care sînt suprafețele înguste din lungul scîndurilor, distanța dintre acestea reprezentînd lățimea piesei *l* ;

— c a p e t e l e *3,* adică suprafețele transversale de la extremitățile piesei, distanța dintre ele reprezentînd lungimea piesei *L* ;

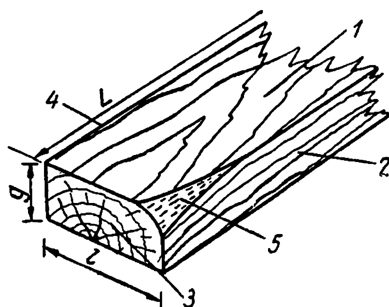


Fig. 13. Părțile componente ale unei piese de lemn ecarisat :
1 — față; *2* — cant; *3* — capăt; *4* — muchie; *5* — teșitură; *g* — grosime; *l* — lățime; *L* — lungime.

— m u c h i i l e *4,* care sînt intersecțiile dintre fețe, canturi și capete ; muchiile pot fi întrerupte de resturi din suprafața lemnului rotund, numite *teșituri 5.*

Cheresteaua livrată pe șantier poate fi : tivită, semitivită și netivită.

Cheresteaua tivită are amîndouă canturile tăiate la ferăstrău și perpendiculare pe fețe (fig. 14, *a, b, c, d, e*).

Cheresteaua semitivită are numai unul din canturi tăiat la ferăstrău (fig. 14, *f*) și perpendicular pe fețe.

Cheresteaua netivită are canturile netivite sau tivite pe o lungime mai mică decît jumătate din lungimea lor (fig. 14, *g*).

În construcții se utilizează cherestea de rășinoase și de foioase.

Cheresteaua de rășinoase (STAS 942-53). Aceasta se livrează în următoarele sortimente :

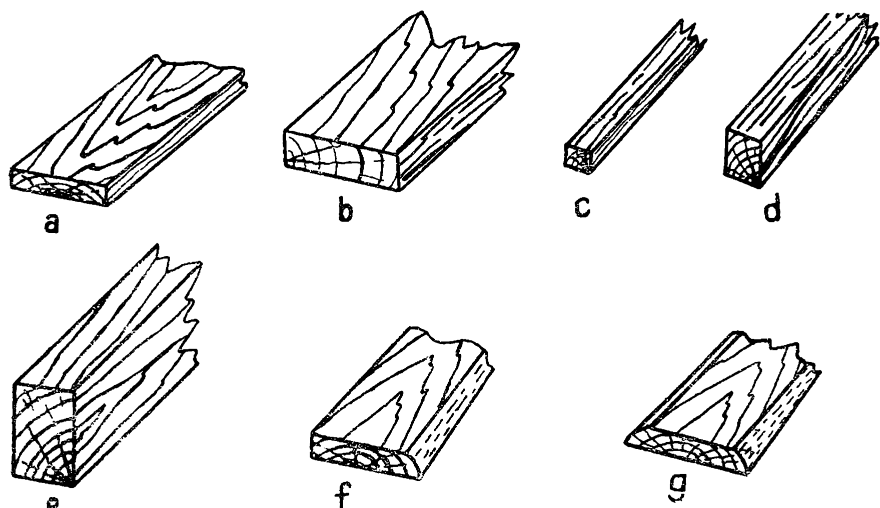


Fig. 14. Sortimente de cherestea, tivită și netivită :
a — scîndură; *b* — dulap; *c* — șipcă; *d* — riglă; *e* — grindă; *f* — scîndură semitivită; *g* — scîndură netivită.

1) s c î n d u r i (fig. 14, *a*), care sînt piese tivite, semitivite sau netivite, cu grosimi pînă la 40 mm inclusiv și lățimi mai mari decît dublul grosimii, variind între 8—30 cm (tabelul 2). Pe șantiere se mai livrează *margini*, care sînt scînduri netivite, avînd la jumătatea lungimii, pe fața interioară, cel puțin 10 cm lățime ;

2) d u l a p i (fig. 14, *b*), care sînt piese tivite, semitivite sau netivite, cu grosimi de 40—75 mm și lățimi de 12—30 cm ;

3) ș i p c i (fig. 14, *c*), care sînt piese tivite, cu grosimi pînă la 40 mm inclusiv și lățimi de cel mult 60 mm (se mai numesc *lanteți, lați, leațuri*) ;

4) r i g l e (fig. 14, *d*), care sînt piese tivite, cu grosimi de la 40 mm pînă la 100 mm inclusiv și lățimi de 50—150 mm (se mai numesc *cusaci*).

Dimensiunile uzuale ale șipcilor și riglelor sînt date în tabelul 3 ;

5) g r i n z i (fig. 14, *e*), care sînt piese cu fețele și canturile plane și paralele, avînd secțiunea transversală de la 10×12 cm în sus (tabelul 4).

Tabelul 2

Dimensiunile curente la scînduri și dulapi
(conform STAS 942-53)

Grosimea mm		Lățimea, cm		Lungimea, m		
		Înguste	Late	Subscurte	Scurte	Normale
Scînduri	18 24	8—16	17—30	0,50—0,95 Din 5 în 5 cm	1,00—2,75 Din 25 în 25 cm	3,00—6,00 Din 50 în 50cm
	28 38	10—16				
Dulapi	48 58	12—16				
	68 75	16—30				

Tabelul 3

Dimensiunile curente la șipci și rigle
(conform STAS 942-53)

Grosimea cm	Lățimea mm											Lungimea m
12	—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00—2,75 Din 25 în 25 cm și 3,00—6,00 Din 50 în 50 cm
18	18	—	38	48	—	—	—	—	—	—	—	
24	—	24	38	48	—	—	—	—	—	—	—	
28	—	—	—	48	56	—	—	—	—	—	—	
38	—	—	—	—	58	76	—	—	—	—	—	
48	—	—	—	48	—	75	—	96	—	—	—	
58	—	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—	
68	—	—	—	—	—	—	88	—	—	—	—	
75	—	—	—	—	—	75	—	—	100	120	150	
96	—	—	—	—	—	—	—	96	—	—	—	

Tabelul 4

Dimensiunile curente la grinzi
(conform STAS 942-53)

Grosimea cm	Lățimea cm							Lungimea, m	
								Normale	De comandă
10	12	15	—	19	—	—	—	3,00—6,00 Din 50 în 50 cm	6,50—12,00 Din 50 în 50 cm
12	12	15	—	19	25	—	—		
15	—	15	17	19	25	30	—		
19	—	—	—	19	25	30	—		
25	—	—	—	25	25	30	35		
30	—	—	—	—	—	30	35		
35	—	—	—	—	—	—	35		

În afară de aceste sortimente de cherestea, la tăierea buştenilor mai rezultă *lăturoaiele* (fig. 15), care sînt piese netivite avînd numai o faţă tăiată la ferăstrău.

Cheresteaua de răşinoase este standardizată şi în ceea ce priveşte calitatea lemnului, aceasta apreciindu-se după aspectul feţei, al cantului, anomalii şi defecte etc. (STAS 1949-69). Astfel :

Pentru scîndurile şi dulapii cu grosimi pînă la 48 mm inclusiv, de *lungimi normale* (3,00—6,00 m), se prevăd patru clase de calitate : clasa I, clasa II, clasa III şi clasa IV.

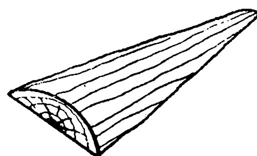


Fig. 15. Lăturoaie.

Dulapii cu grosimi de 58—75 mm se sortează în două clase de calitate : clasa A şi clasa B.

Pentru scîndurile şi dulapii de orice grosime, cu *lungimi scurte* şi *subscurte* (sub 3,00 m), se prevăd trei clase de calitate : clasa A_1, clasa A_2 şi clasa B_1.

Riglele, grinzile, şipcile şi lăturoaiele se sortează în cîte o singură clasă de calitate.

Cherestea de foioase. Pe şantier se întrebuinţează de asemenea cherestea de stejar (STAS 1928-59) şi de fag (STAS 1961-59), care se livrează în sortimente variate.

În tabelul 5 se indică dimensiunile sortimentelor curente ale cherestelei de stejar.

d. **Produse obţinute prin valorificarea superioară a lemnului.** Scîndurile şi celelalte semifabricate din lemn, obţinute prin debitarea directă a trunchiurilor copacilor, pe lîngă faptul că au lăţimi relativ mici (limitate de grosimea trunchiului copacului), prezintă variaţii deosebite de volum, atît la umiditate cît şi la uscare, caracteristică ce condiţionează utilizarea lor în construcţii.

De asemenea, debitarea lor se face cu un mare procent de deşeuri şi rebuturi.

În vederea eliminării acestor dezavantaje, cît şi pentru a putea satisface cerinţele tot mai mari de prefabricate din lemn, necesare executării volumului sporit al construcţiilor, se impune valorificarea la maximum a deşeurilor de lemn, ca şi fabricarea de noi sortimente industriale din lemn de calitate superioară, ceea ce permite în acelaşi timp sporirea randamentului la utilizarea materiei prime.

Produsele realizate prin valorificarea superioară a lemnului sînt : furnirul, placajul, panelul, plăcile celulare, plăcile din aşchii de lemn PAL, plăcile fibrolemnoase PFL.

1) *Furnirul* (STAS 1122-62, STAS 5513-66) este un semifabricat din lemn, livrat în formă de foi subţiri, cu grosimi de 0,4—6 mm,

Tabelul 5

Dimensiunile cherestelei de stejar
(conform STAS 1928-59)

Sortimentul		Grosimea mm	Lățimea cm	Lungimea m
1		2	3	4
Scînduri	Tivite	20; 25; 30; 40	De la 6 cm în sus, din cm în cm	1,00—5,00 Din 10 în 10 cm
	Netivite și semitivite	20; 25; 30; 40	De la 8—12 cm în sus, din cm în cm	1,00—6,00 Din 10 în 10 cm
Dulapi	Tiviți	50; 60; 70; 80; 90 100	De la 10 cm în sus, din cm în cm De la 11 cm în sus, din cm în cm	1,00—5,00 Din 10 în 10 cm
	Netiviți	50; 60; 70 80; 90; 100	De la 14 cm în sus, din cm în cm De la 16 cm în sus, din cm în cm	1,00—6,00 Din 10 în 10 cm
	Semitiviți	50; 60; 70 80; 90; 100	De la 12—14 cm în sus, din cm în cm	
Frize	Scurte Lungi	20; 25	3,5—10 Din 0,5 cm în 0,5 cm 7—12 Din cm în cm	0,20—0,95 Din 5 în 5 cm De la 1 m în sus din 10 în 10 cm
Șipci	Scurte Lungi	25; 30; 40	2,5; 3; 4,5 5; 6	De la 1 m în sus din 10 în 10 cm
Rigle	Scurte Lungi	50—100 Din 10 în 10 mm	5—10 Din cm în cm	0,40—0,095 Din 5 în 5 cm De la 1 m în sus din 10 în 10 cm
Margini		20 și 25 la capătul gros și minimum 10 și 15 la capătul subțire	De la 8 cm în sus	1—3 Din 10 în 10 cm
Lăturoaie		Minimum 10 la capătul subțire	De la 7 cm în sus	1—3 Din 10 în 10 cm

obținute prin derularea sau tăierea plană a buștenilor. Furnirul este utilizat în construcții pentru acoperirea (furniruirea) fețelor exterioare și interioare ale ușilor, mobilei, lambriurilor și a altor produse asemănătoare. Se utilizează de asemenea la confecționarea straturilor exterioare ale plăcilor celulare de lemn.

2) *Placajul* (STAS 1245-62, STAS 5513-66) se livrează sub formă de panouri dreptunghiulare (fig. 16, *a*), care se obțin prin suprapunerea și încleierea unui număr impar de straturi din furnir de esență moale, așezate cu fibrele fiecărui strat perpendicular față de cele ale straturilor următoare.

Dimensiunile curente ale foilor de placaj sînt de 1 250×1 250 ... 2 000×1 250 mm, cu grosimi de 3—12 mm. Placajul este utilizat în special la confecționarea ușilor și a mobilierului.

În comparație cu cheresteaua, placajul prezintă următoarele avantaje :

— nu prezintă variații de volum, nu se deformează, nu crapă și este mai rezistent ;

— piesele de placaj sînt mai ușoare decît cele de cherestea ;

— fața exterioară are un aspect mai îngrijit decît cheresteaua etc.

Există numeroase sortimente de placaj, dintre care cele mai utilizate sînt :

— placaj de interior, care este utilizat în spații închise, în condiții de umiditate și temperatură normale ;

— placaj de exterior, care este utilizat în afara construcțiilor, fiind rezistent la intemperii și la apă ;

— placaj pentru cofraje, care este un placaj de exterior, fie protejat la exterior cu unul sau două filme (pelicule) din materiale sintetice, fie neprotejat la exterior. Straturile de furnir din care este alcătuit acest placaj sînt încleiate cu adeziv rezistent la acțiunea umidității.

În ultima vreme, placajul se utilizează pe scară largă la executarea panourilor de cofraj.

În funcție de adezivul utilizat, se produc următoarele tipuri mai importante de placaj pentru cofraje : placaj E tip 100 F, confecționat din furnire încleiate și protejate la suprafață cu o peliculă de lac de bachelită (tegofilm), precum și placaj E tip 100 S, alcătuit din furnire încleiate cu rășini sintetice în soluții apoase.

Dimensiunile curente ale panourilor de placaj pentru cofraje sînt 1 220×1 220 ... 2 500×1 220 mm, cu grosimi de 6, 8, 10, 12 și 15 mm, straturile de furnir fiind în număr de 3, 5, 7 sau 9.

La confecționarea panourilor de cofraj se utilizează de asemenea *placajul de fag pentru cofraje* (STAS 7004-64). Acesta se produce în două tipuri : tip N, cu fețele neprotejate, precum și tip P, cu fețele

protejate cu una sau două pelicule de adeziv fenolformaldehidic. Ambele tipuri pot fi de calitatea I și II. Placajul de fag pentru cofraje se livrează cu dimensiunile de 2 000×1 250 mm și grosimi de 8 și 15 mm, iar la comandă se livrează de asemenea panouri de 2 000×1 000 mm.

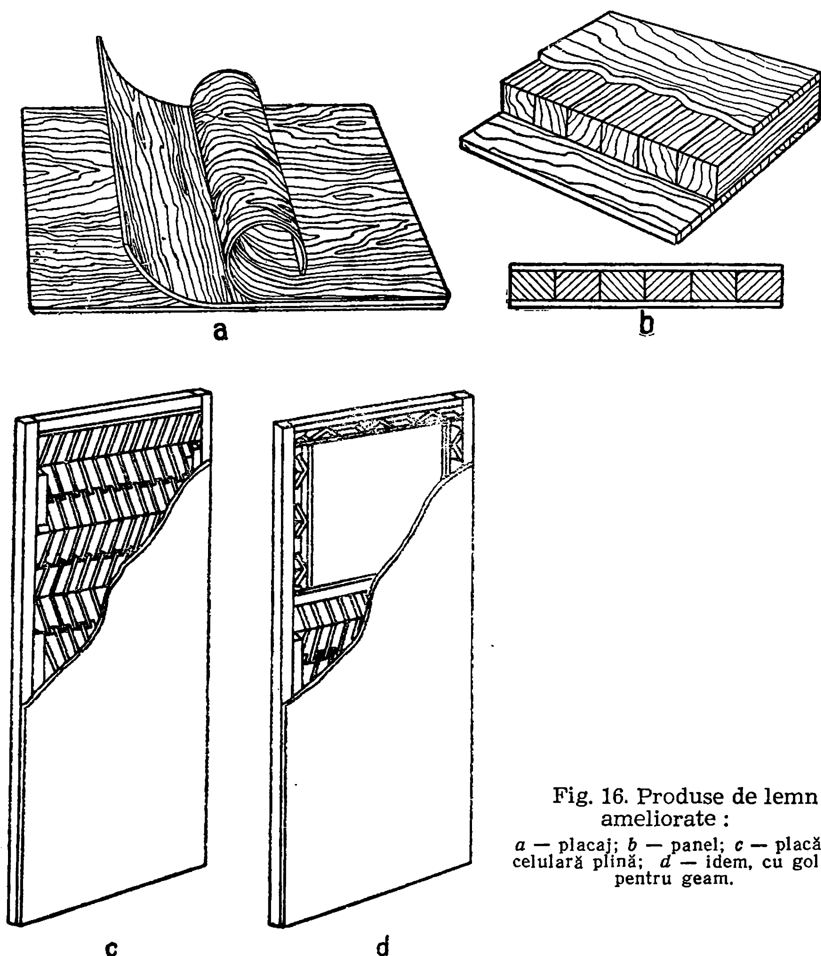


Fig. 16. Produse de lemn ameliorate:
a — placaj; *b* — panel; *c* — placă celulară plină; *d* — idem, cu gol pentru geam.

Cofrajele confecționate din placaje pentru cofraje, în comparație cu cele din cherestea, prezintă mari avantaje. Astfel, ele sînt ușoare, rezistente și permit un mare număr de reutilizări.

De asemenea, manipularea și montarea lor se fac cu mare ușurință, ceea ce necesită un consum de forțe de muncă extrem de redus, iar după decofrare fața betonului rămîne netedă, fapt ce permite să se elimine tencuirea acesteia.

3) *Panelul* (STAS 1575-60 și STAS 5513-66) se livrează sub formă de panouri (fig. 16, *b*), formate dintr-un miez de șipci subțiri încleiate, acoperite pe ambele fețe cu cîte un strat de furnir, încleiat cu fibrele dispuse perpendicular pe direcția fibrelor miezului.

Formatele curente ale panourilor de panel sînt 600×1 700... 1 250×2 000 mm cu grosimi de 16, 19, 22, 25, 30, 33 și 40 mm.

Panelul are o largă întrebuințare la fabricarea mobilei și a tîmplăriei interioare (uși, lambriuri, căptușeli interioare la uși etc.).

Față de piesele lucrate din lemn masiv, cele confecționate din panel prezintă avantajul că sînt mai ieftine, mai ușoare etc.

4) *Plăcile celulare de lemn* (STAS 1624-68) sînt panouri alcătuite dintr-o ramă de lemn (fig. 16, *c, d*), pe ale cărei amîndouă fețe este aplicat placaj sau plăci din fibre de lemn, iar în interior se află un miez din lamele de PFL.

Dimensiunile curente ale acestor plăci sînt 1 845 și 2 045 mm lungime, cu lățimi de 603, 703, 803 și 903 mm, grosimea lor fiind 40 mm.

Aceste plăci se utilizează la fabricarea ușilor interioare și pot fi livrate în două tipuri : plăci celulare pline și plăci celulare cu gol pentru geam.

5) *Plăcile din așchii de lemn* PAL (STAS 6769-63) sînt semifabricate livrate sub formă de panouri, obținute prin aglomerarea așchiilor de lemn cu ajutorul unui liant sintetic și presarea lor la temperaturi și presiuni ridicate.

Materia primă constă atît din deșeuri de lemn, cît și din așchii de foioase tari (fag, mesteacăn), foioase moi (salcie, plop, anin, tei), rășinoase (molid, brad), precum și alte specii de foioase și rășinoase.

După modul de fabricare, plăcile din așchii de lemn pot fi de două tipuri : plăci presate perpendicular pe fețe și plăci extrudate.

Plăcile presate perpendicular pe fețe (STAS 6438-67), denumite pe scurt PAL, se obțin prin aplicarea forței de presare perpendicular pe suprafața plăcii. Aceste sortimente de plăci din așchii de lemn se produc ***hidrofugate în masă*** (în care caz poartă indicativul H), pentru hidrofugare utilizîndu-se emulsie de parafină. Cu acordul părților (fabricant și beneficiar), se pot livra de asemenea plăci *nehidrofugate* (în care caz poartă indicativul NH).

După structura plăcii în secțiune, se deosebesc : *plăci unistratificate* (alcătuite dintr-un singur strat de așchii) și *plăci tristratificate* (alcătuite din trei straturi distincte de așchii).

Dimensiunile de fabricație ale plăcilor din așchii de lemn sînt următoarele : 3 660×1 830 mm, cu grosimi de 8, 12, 16, 18, 22 și 25 mm, precum și 3 600×1 800 mm, cu grosimea de 8 mm.

Plăcile PAL presate perpendicular pe fețe se fabrică în următoarele trei calități : calitatea A, calitatea B și calitatea C.

Plăcile extrudate, denumite pe scurt PALEX, se obțin prin aplicarea forței de presare într-o direcție paralelă cu suprafața plăcii și în sensul extruderii. Aceste sortimente de plăci din așchii de lemn se produc *pline* (cu miezul plin) și *cu goluri* (cu miezul străbătut de goluri). Dimensiunile de fabricație ale plăcilor extrudate sînt 2 500×1 250 ... 750×1 250 mm, cu grosimi variabile.

După modul de prelucrare, plăcile din așchii de lemn pot fi : brute, șlefuite, furniruite, melaminate, emailate, hidrofugate, ignifugate, antiseptizate.

Plăcile din așchii de lemn au o largă utilizare în construcții, la executarea pereților despărțitori, a ușilor, a tavanelor, a căptușelilor interioare, a construcțiilor provizorii etc.

6) *Plăcile fibrolemnoase* PFL (STAS 6964-64) sînt semifabricate livrate sub formă de panouri avînd în general grosimi mai mari de 1,5 mm, obținute din fibre de lemn și alte materiale, prin încleierea cu ajutorul unor adezivi sintetici.

În funcție de densitatea lor aparentă, aceste plăci se clasifică astfel :

— plăci fibrolemnoase poroase *(moi)*, STAS 7848-67, cu densitatea aparentă de 220—400 kg/m^3, avînd dimensiuni de 1 830×1 220 ... 5 500×1 220 mm și grosimi de 8—20 mm ;

— plăci fibrolemnoase semidure, cu densitatea aparentă de 650—850 kg/m^3 ;

— plăci fibrolemnoase dure (STAS 6986-64), cu densitatea aparentă de minimum 850 kg/m^3 ;

— plăci fibrolemnoase extradure (STAS 6986-64), cu densitatea aparentă de minimum 950 kg/m^3.

Dimensiunile curente ale plăcilor fibrolemnoase dure și extradure sînt de 1 830×1 700 ... 5 500×1 700 mm cu grosimi de 3,2—7,0 mm.

Se fabrică plăci fibrolemnoase cu calități îmbunătățite, prin adăugarea în masa de fibre lemnoase a unor substanțe speciale. Așa sînt : plăci fibrolemnoase *bitumate* (cu rezistență sporită la umiditate), cele *antiseptizate* (rezistente la atacul dăunătorilor), cele *ignifugate* (cu rezistență sporită la foc).

De asemenea, se fabrică *plăci fibrolemnoase emailate* (STAS 7577-66), înnobilate prin emailarea sau lăcuirea suprafeței lor și *plăci fibrolemnoase melaminate* (STAS 7578-66), înnobilate prin apli-

carea pe suprafaţa lor a unuia sau mai multor filme din hîrtie impregnată cu răşini sintetice. Aceste sortimente se caracterizează prin aspectul lor deosebit şi prin rezistenţe sporite.

Datorită costului redus şi calităţilor lor, plăcile fibrolemnoase au un domeniu larg de utilizare în construcţii. Astfel, plăcile fibrolemnoase se utilizează la executarea cofrajelor, la confecţionarea caselor prefabricate, a pereţilor despărţitori, la executarea asterelii acoperişurilor etc. Plăcile poroase sînt utilizate ca strat suport şi strat fonoizolant la pardoseli.

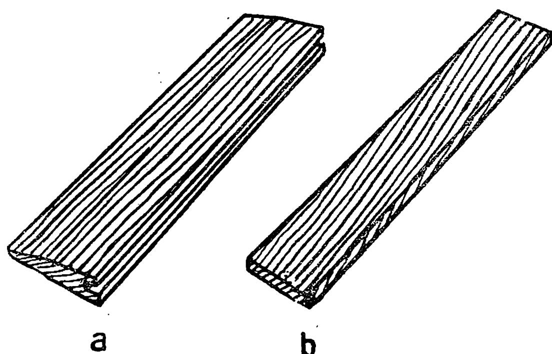


Fig. 17. Produse de lemn pentru învelitori : *a* — şindrilă; *b* — şiţă.

e. **Produse de lemn pentru învelitori.** La construcţiile din regiunile de munte, pentru executarea acoperişului şi căptuşirea pereţilor exteriori, se foloseşte adeseori şindrila şi şiţa. Aceste produse se obţin chiar în cadrul exploatării pădurilor, prin despicarea buştenilor pe direcţie radială şi prin cioplire.

Şindrila (fig. 17, *a*) este prevăzută cu uluc pe un cant longitudinal şi cu al doilea cant subţiat, pentru a putea pătrunde în ulucul piesei vecine. Dimensiunile şindrilei sînt cele din tabelul 6.

Şiţa (fig. 17, *b*) are lungimi de 300—800 mm, lăţimi de 70—140 mm şi grosimi de 3—8 mm. Şiţa se mai numeşte *draniţă*.

Tabelul 6

Dimensiunile şindrilei

Mărimea	Dimensiunile şindrilei, mm				Dimensiunile ulucului mm	
	Lungimea mm	Lăţimea mm	Grosimea mm			
			Cantul cu uluc	Cantul ascuţit	Adîncimea	Lăţimea în gură
1	300	90—130	15	3	10	5
2	400	90—130	15	3	10	5
3	500	90—130	15	3	10	5

Speciile din care se fasonează aceste produse sînt : molidul, bradul, pinul, plopul şi fagul.

Şiţa şi şindrila se ambalează în legături de cîte 100 bucăţi.

În vederea măririi durabilităţii lor, aceste produse se impregnează cu substanţe antiseptice.

f. **Produse de lemn pentru pardoseli.** *Scîndurile geluite cu lambă şi uluc* — STAS 258-49 (fig. 18, *a*) sînt utilizate la executarea duşumelelor de lemn.

Scîndurile geluite, fălţuite (fig. 18, *b*) sînt utilizate la executarea duşumelelor, plafoanelor, pereţilor, streaşinilor etc.

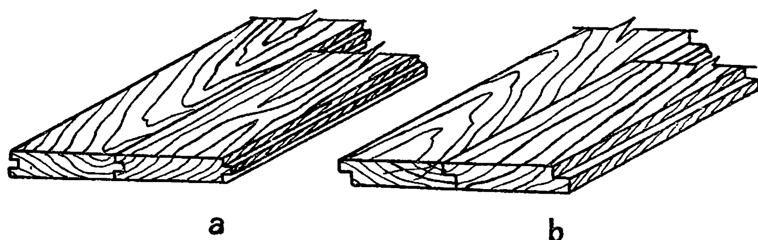


Fig. 18. Scînduri profilate :
a — cu lambă şi uluc; *b* — fălţuite.

Parchetele (STAS 228-69) (fig. 19, *a*, *b*) sînt produse finite din lemn, livrate sub formă de lamele prevăzute cu lambă şi uluc (atît pe canturi cît şi la capete).

În ţara noastră parchetele se fabrică din stejar, fag şi cer, dimensiunile lamelelor fiind : lungimea 20—50 cm, lăţimea 3—9 cm şi grosimea 17—22 mm.

Pentru încadrarea pardoselei în lungul pereţilor, se folosesc *frize de perete* (fig. 19, *e*), (lamele de parchet mai late şi mai lungi) ; pentru acoperirea spaţiului dintre frize şi perete, se utilizează şipci profilate numite *pervazuri* (fig. 19, *e*).

Se livrează de asemenea parchete prevăzute *cu lambă în coadă de rîndunică* (fig. 19, *d*). Acest tip de parchet se aşază direct pe un strat de asfalt, fără duşumea oarbă.

Panouri de parchet mozaic (STAS 6772-63). Acest sortiment de parchet este alcătuit din lamele (neprofilate pe canturi şi capete) lipite pe hîrtie cu ajutorul dextrinei, sub formă de panouri (fig. 20). Panourile sînt alcătuite din 16 (25) grupuri a cîte 5 (6) lamele dispuse în şah. Lamelele sînt confecţionate din lemn de foioase tari, iar dimensiunile panoului sînt de 448×448 ; 480×480 ; 500×500 ; 600×600 mm, cu grosimi de 6, 8 şi 10 mm.

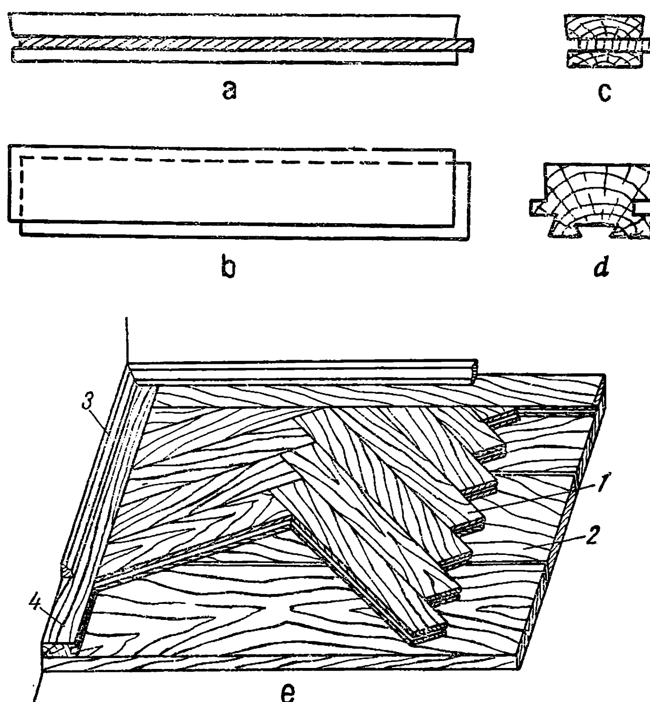


Fig. 19. Parchete:

a — vedere; *b* — plan; *c* — secțiune parchet tip lambă și uluc; *d* — idem, parchet tip lambă și uluc în coadă de rîndunică; *e* — alcătuirea parchetului tip lambă și uluc; *1* — parchet; *2* — dușumea oarbă; *3* — pervaz; *4* — friz de perete.

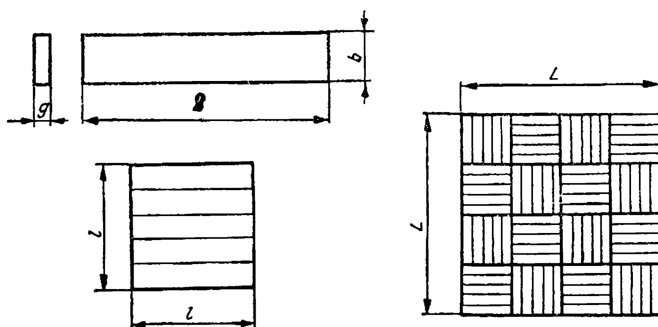


Fig. 20. Panou de parchet mozaic.

Pavele de lemn pentru pavaje (STAS 3344-67). Pavelele de lemn se fabrică din lemn de foioase tari şi se livrează în două tipuri :

— tip P, pavele prismatice (fig. 21, *a*), cu dimensiunile 60... 250×50... 100 mm şi înălţimi de 60, 80, 100 şi 120 mm ;

— tip C, pavele cilindrice (fig. 21, *b*) cu diametrul 70—1500 mm şi aceleaşi înălţimi ca pavelele prismatice.

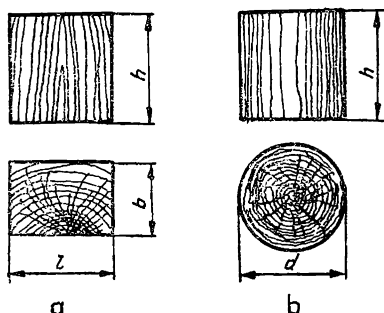


Fig. 21. Pavele de lemn : *a* — tip P; *b* — tip C.

Pavelele se utilizează la executarea pardoselilor din ateliere, hale industriale, depozite etc. În trecut, se utilizau, de asemenea, la pavarea străzilor.

6. Conservarea şi depozitarea lemnului

a. Măsuri pentru conservarea lemnului. Lemnul utilizat în construcţii trebuie protejat de acţiunea intemperiilor, de atacul ciupercilor şi al insectelor, de foc etc. Mijloacele întrebuinţate în acest scop sînt diferite de la caz la caz. Cele mai frecvente sînt : vopsirea, antiseptizarea, hidrofugarea, ignifugarea.

Vopsirea constă în aplicarea vopselelor sau lacurilor pe suprafaţa lemnului perfect uscat. Vopsirea se face cel puţin în două straturi şi un grund şi apără lemnul de acţiunea intemperiilor.

Antiseptizarea constă în vopsirea sau impregnarea lemnului cu substanţe speciale, printre care : carbolineum, creozot, catran etc. Tratarea se mai poate realiza prin carbonizarea lemnului, adică expunerea parţială la foc a porţiunii respective din piesa de lemn. Prin antiseptizare lemnul este protejat de atacul insectelor şi al ciupercilor.

Hidrofugarea se obţine prin aplicarea unor soluţii de bitum pe piesa expusă la intemperii. În unele cazuri, izolarea împotriva acţiunii umidităţii se mai obţine cu carton asfaltat (STAS 2925-67).

În afara antiseptizării şi hidrofugării prin *tratare superficială* care asigură pătrunderea substanţelor respective numai pe o mică adîncime în lemn, se mai aplică metoda *tratării în profunzime,* prin *vacuumare.* Tratarea prin vacuumare se execută în fabrici utilate special (de exemplu, fabrici de creozotare a traverselor de cale ferată).

Ignifugarea se execută în scopul de a se realiza întîrzierea aprinderii lemnului, transformînd arderea rapidă într-una lentă şi reducînd astfel pericolul de incendiu.

Ignifugarea se obţine prin tratarea lemnului cu produse ignifuge speciale şi anume :

— produsul ignifug de interior I.107-1 ;
— produsul ignifug de interior DIASIL ;
— produsul ignifug de exterior I.107-30 ;
— produsul ignifug de impregnare pe bază de fosfat de amoniu şi borax ;
— produsul ignifug de impregnare pe bază de fosfat de amoniu şi sulfat de amoniu.

Aceste produse se aplică în straturi succesive fie prin pensulare, fie prin stropire, în conformitate cu prevederile *Normativului pentru ignifugarea lemnului, produselor din lemn şi materialelor textile, indicativ C. 58-70* [1]).

b. **Sortarea, uscarea şi depozitarea lemnului.** După debitare, lemnul se sortează pe dimensiuni şi calităţi. Pentru a se recunoaşte uşor calitatea lui, pe capetele pieselor se face marcarea, prin poansonare (imprimare în lemn) sau stampilare.

Marcarea cherestelei de răşinoase cu lungimea de la 3,00 m inclusiv în sus se face astfel (STAS 5194-64) :

— clasa extra (E) : subclasa E-A	.	(un punct) ;
subclasa E-B	..	(două puncte) ;
— clasa tombant (T)	T	(litera T) ;
— clasa III	III	(trei linii paralele) ;
— clasa IV	X	(litera X) ;
— clasa V : subclasa V-A	XX	(două litere X) ;
subclasa V-B	XXX	(trei litere X).

Marginile, lăturoaiele, şipcile şi riglele nu se marchează.

Marcarea cherestelei de foioase cu lungime de la 1,00 m în sus, se face astfel (STAS 5194-64) :

— clasa A	.	(un punct cu diametrul de 7 mm)
— clasa B	..	(două puncte cu diametrul de cîte 7 mm) ;
— clasa C	...	(trei puncte cu diametrul de cîte 7 mm) ;
— clasa D	X	(litera X).

Această marcare se aplică la cherestea, cu excepţia riglelor, şipcilor, frizelor, marginilor şi lăturoaielor.

---

[1]) Publicat de Ministerul Construcţiilor Industriale, în Buletinul Construcţiilor, nr. 12/1970.

Marcarea se face cu o vopsea de culoare vie, care să poată fi distinsă cu ușurință.

Cheresteaua debitată trebuie uscată. Uscarea se poate face pe cale naturală, în stive, sau pe cale artificială, în uscătorii.

La *uscarea naturală* a lemnului în aer liber sau sub șoproane, stivele se așază în locuri uscate, pe postamente de lemn sau beton, pentru a se asigura de asemenea aerisirea părților lor inferioare. Distanța de la stive pînă la clădiri sau pînă la marginea pădurii trebuie să fie cel puțin 100 m, pentru a se asigura buna circulație a aerului. Între stive, sau între stive și șoproane, se vor prevedea distanțele indicate de normele de pază contra incendiilor[1,2]).

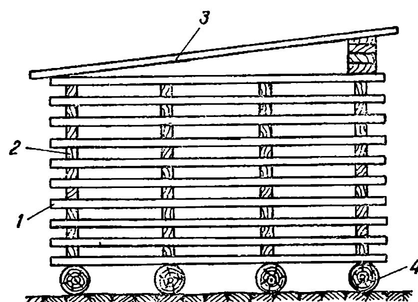


Fig. 22. Stivuirea lemnului :
1 — material lemnos; *2* — scînduri sau șipci de rezemare; *3* — învelitoare; *4* — postament din bile sau beton.

Între piesele de lemn din stive se așază șipci sau scînduri (fig. 22).

Uscarea naturală prezintă avantajul că materialul lemnos pierde apa încet, își păstrează culoarea uniformă și nu crapă. Prezintă însă dezavantajul că durează mult, iar anotimpul favorabil uscării este perioada lunilor mai-septembrie.

Uscarea artificială a lemnului se efectuează în spații prevăzute cu instalații speciale ; acest procedeu prezintă avantajul că durează un timp mai scurt și se poate aplica în orice perioadă a anului.

Cheresteaua adusă pe șantier se depozitează în stive, în vederea bunei conservări.

În mod obișnuit, stivuirea se face în aer liber, sub un acoperiș de lemn sau carton asfaltat (tablă). În acest scop, pe terenul uscat, curățit de vegetație și nivelat, se execută întîi o platformă, din tălpi de lemn sau beton, așezată pe suporți de lemn, beton etc. Fața de jos a acestei platforme trebuie să fie situată la înălțimea de cel puțin 25 cm deasupra solului.

O atenție deosebită trebuie acordată depozitării plăcilor din așchii de lemn și a plăcilor fibrolemnoase. Acestea se transportă în vehicule

---

1) ***Normativ republican pentru proiectarea și executarea construcțiilor și instalațiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor.*** **Ordin nr. 510/5.I.1970. Redacția publicațiilor pentru construcții, M.C. Ind., București, 1970.**

2) ***Instrucțiuni pentru prevenirea incendiilor pe ramuri de producție.*** **Ordin nr. 39/N/27.XII.1969. Redacția publicațiilor de construcții, M.C. Ind. București, 1969.**

curate și uscate, ferindu-se, în special la marginile lor, de șocuri și de contactul cu ploaia sau cu umezeala (în contact cu umezeala, marginile plăcilor au tendința de umflare și exfoliere).

Depozitarea acestor plăci trebuie făcută în încăperi închise și uscate, în stive sortate după dimensiuni și calitate, avîndu-se în vedere ca suprafața lor să fie ferită de murdărire. Rezemarea trebuie să asigure nedeformarea piesei.

B. METALELE

Metalele există în natură sub formă de *minereuri*, care pe lîngă metalul curat conțin și alte elemente.

Pentru a obține metal în stare curată, minereurile sînt supuse unor operații complexe de prelucrare, după diferite metode (electrolitică, chimică etc.).

Dintre metale, fierul și aliajele lui (aliajele sînt produse omogene obținute prin amestecul unui metal cu un metaloid) au o largă întrebuințare în construcții.

Deși folosit pe scară întinsă și denumit în mod curent *fier*, fierul curat nu există ca produs industrial decît în mică măsură (pentru experiențe de laborator). În practică, produsul utilizat în construcții și în celelalte sectoare ale economiei este, în majoritatea cazurilor, un *aliaj de fier-carbon*.

Aliajele fierului cu carbonul sînt : *fonta* (conținut de carbon peste 1,7%) și *oțelul* (conținut de carbon de cel mult 1,7%).

a. **Fonta.** Se obține pe cale directă din minereu de fier și cocs, prin arderea acestora în cuptoare speciale.

În construcții, fonta se folosește la instalații (țevi de scurgere, coturi, ramificații, capace), plăci pentru reazeme, unelte etc. La lucrările de dulgherie se folosesc rareori piese de fontă, de exemplu, ca piese de sprijinire (papuci).

b. **Oțelul.** Se obține din fontă, căreia i se reduce cantitatea de carbon (prin tratarea specială a fontei în stare topită).

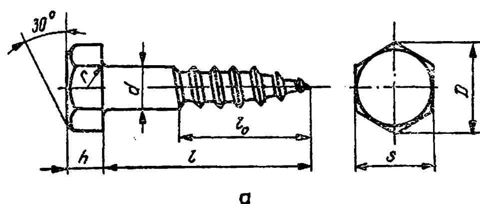
Oțelurile folosite curent în construcții se obțin prin laminare și sînt cunoscute de obicei sub numele de *oțeluri-carbon obișnuite* (STAS 500/1-68 și STAS 500/2-68).

Oțelul se folosește la lucrările de dulgherie în special sub formă de piese pentru legarea și solidarizarea elementelor de lemn. Așa sînt :

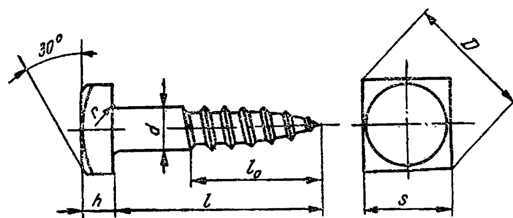
— oțelul-lat (STAS 395-68), cu secțiunea dreptunghiulară, avînd lățimi de 12—150 mm și grosimi de 5—50 mm ; se livrează cu lungimi de 2—12 m ;

Fig. 23. Şuruburi pentru lemn :

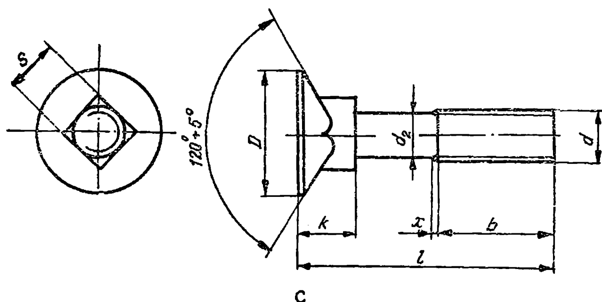
a — cu cap hexagonal; *b* — cu cap pătrat; *c* — cu cap înecat şi gît pătrat; *d* — cu cap crestat, înecat; *e* — cu cap crestat, semiînecat; *f* — cu cap semirotund.



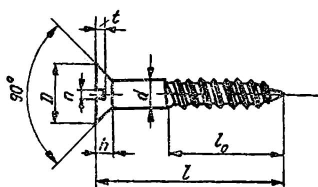
a



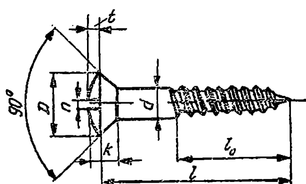
b



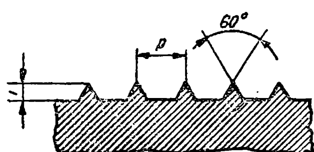
c



d



e



f

— banda de oțel (STAS 908-69), cu secțiunea dreptunghiulară, avînd lățimi de 20—150 mm și grosimi de 1—5 mm ;

— oțelul profilat, cu secțiuni variate (*T*, dublu *T*, *U*, cornier, semirotund etc.) ;

— oțelul-beton (STAS 438-67), cu secțiunea circulară ; acesta se livrează în mai multe sortimente, dintre care cel mai obișnuit este OB 38, cu diametre variind de la 6 la 28 mm, utilizat în mod curent la executarea betonului armat sau la confecționarea unor piese pentru acoperișurile de lemn ;

— șuruburile pentru lemn (fig. 23), avînd forme și dimensiuni variate ; la lucrările de dulgherie se utilizează în special șuruburile cu tijă filetată prevăzute cu piuliță (fig. 24, *a*), care pe șantiere poartă denumirea de *buloane* ;

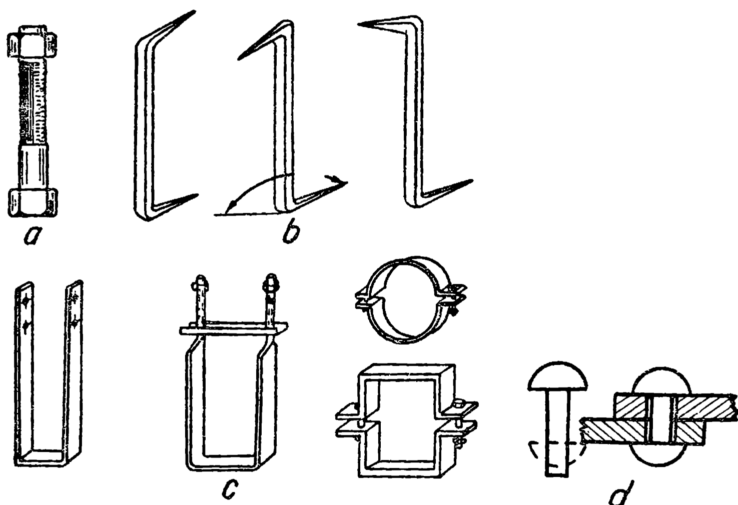


Fig. 24. Piese de oțel pentru dulgherie :
a — bulon; *b* — scoabe; *c* — zbanțuri, bride, coliere; *d* — nituri.

— scoabele (fig. 24, *b*), de diferite forme și dimensiuni ;

— niturile, utilizate la asamblarea tablei sau a pieselor metalice (fig. 24, *d*) ;

— zbanțurile, *bridele, colierele* etc. (fig. 24, *c*), folosite de asemenea la solidarizarea pieselor de lemn ;

— c u i e l e (fig. 25), de diferite forme şi dimensiuni, care se marchează cu două numere (indicînd diametrul şi lungimea, în milimetri), şi anume : *cuie cu cap conic*, cu tijă cilindrică (STAS 2111-65) (fig. 25, *a*) sau cu tijă pătrată, *cuie cu cap plat*, utilizate pentru *montarea şindrilei* (fig. 25, *b*) şi pentru montarea *cartonului asfaltat* (fig. 25, *c*), *cuie cu cioc* utilizate pentru montarea rabiţului (fig. 25, *d*), şi *cuie-scoabe* (fig. 25, *e*).

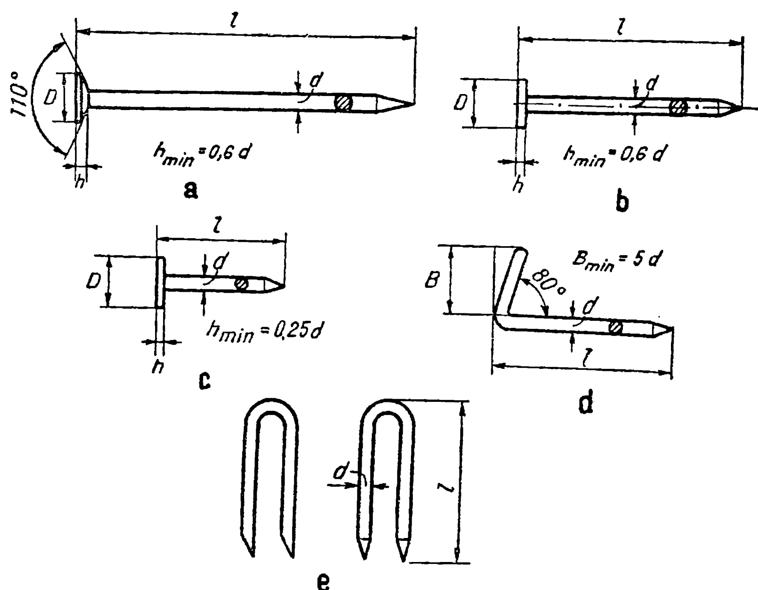


Fig. 25. Cuie pentru construcţii :
a — cu cap conic şi tijă cilindrică; *b*, *c* — cu cap plat; *d* — cu cioc; *e* — cuie-scoabe.

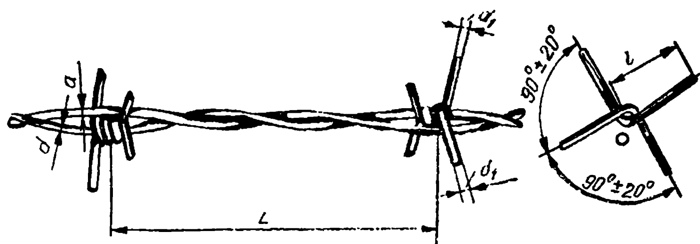


Fig. 26. Sîrmă ghimpată.

Pentru cuiele indicate, dimensiunile uzuale sînt cele date în tabelele 7, 8, 9, 10 și 11.

Alte produse de oțel sînt :

— sîrma, care poate fi : moale (neagră, albă, zincată), tare, ghimpată (fig. 26), (STAS 1179-67) etc. ; cea mai utilizată pe șantier este sîrma neagră (STAS 889-60) ;

Tabelul 7

Cuie cu cap conic, tip A, cu tijă cilindrică
(conform STAS 2111-65)

d	*l*	*d*	*l*
Nominal, mm		Nominal, mm	
1,80	30 35 40 (45) (50)	4,00	(40) (90) 100 110
2,00	40 45 (50)	4,50	(120) 130
2,24	45 50 (55) (60)	5,00	(90) (120) (140) 150
2,50	(40) 50 60	5,50	(150) 160
2,80	50 60	6,00	(160) (180) 200
3,00	(60) 70 80	7,10	(130) (200) 225
3,55	(70) 80 90	8,00	(200) 250

Tabelul 8

Cuie cu cap plat, tip A (pentru șindrilă)
(conform STAS 2111-65)

d	l
Nominal, mm	
1,00	10 13 16
1,18	13 16 20
1,40	16 20 25 30
1,60	20 25 30 35
2,00	40 45 50
2,24	45 50 55
2,50	50 60 65

Tabelul 9

Cuie cu cap plat, tip B (pentru tablă și carton asfaltat)
(conform STAS 2111-65)

d	l
Nominal, mm	
2,00	20 25
2,24	11 25 30
2,50	30 35 40
3,00	30 35 40
3,55	40

Tabelul 10

Cuie cu cioc, tip A (pentru rabiț)
(conform STAS 2111-65)

d	l
Nominal, mm	
2,24	25 30 35
2,50	25 30 35
2,80	30 35

Tabelul 11

Cuie-scoabe
(conform STAS 2111-65)

d	*l*	*d*	*l*
Nominal, mm		Nominal, mm	
1,60	16	2,80	30 35
2,00	20 25	3,00	30 35
2,24	25 30	3,55	30 35
2,50	25 30	4,00	40

— t a b l a n e a g r ă (STAS 901-67), în grosimi de 0,5—4,0 mm şi *tabla zincată* (STAS 2028-65), în grosimi de 0,3—2,0 mm, folosită la învelitori şi livrată sub formă de foi dreptunghiulare, în legături de 30—35 foi ; dimensiunile foii variază, fiind cuprinse în următoarele limite : 650 . . . 1 000 mm×1 000 . . . 2 000 mm ;

— î m p l e t i t u r i l e d i n s î r m ă d e o ţ e l (STAS 2542-63) răsucită (fig. 27), cu ochiuri patrate, hexagonale sau trapezoidale, folo-

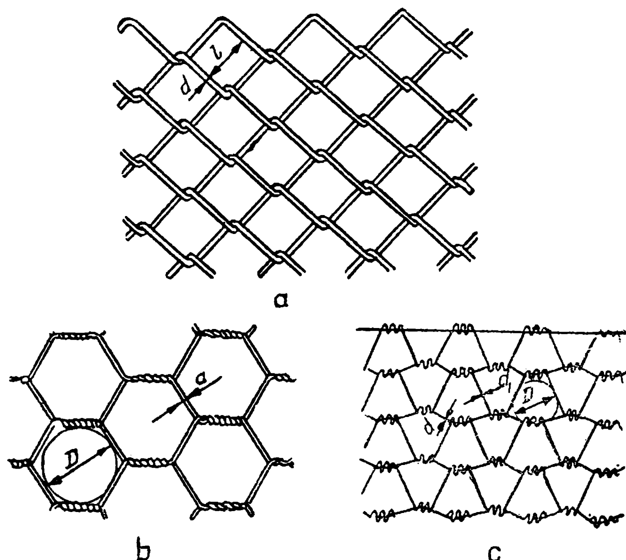


Fig. 27. Împletitură din sîrmă de oţel :
a — cu ochiuri pătrate; *b* — cu ochiuri hexagonale; *c* — cu ochiuri trapezoidale.

site ca armătură în construcţii, pentru rabiţ, plasă de protecţie sau garduri de şantier.

c. **Oţelul special.** Are o mare rezistenţă ; serveşte la confecţionarea sculelor.

C. ALTE MATERIALE DE CONSTRUCŢIE

a. **Plăci din talaş cu ciment, tip stabilit** (STAS 1239-61). Aceste plăci se fabrică din talaş de răşinoase tăiat în fire drepte, care se îmbibă într-o soluţie de clorură de calciu cu apă, apoi se amestecă cu ciment şi se presează în tipare. Plăcile au dimensiunile de 2,00×0,50 m şi grosimi de 2,5 şi 5 cm. Densitatea aparentă este de 390—430 kgf/m³, ceea ce permite să se utilizeze la executarea pereţilor uşori. Aceste plăci se folosesc de asemenea ca material termoizolant şi fonoizolant.

Depozitarea plăcilor de stabilit se face pe cant, în locuri acoperite şi uscate.

b. **Plăci de stuf (stufit)** (STAS 3010-62). Aceste plăci se fabrică prin presarea mecanică şi legarea cu sîrmă a stufului. Ele se livrează în 3 tipuri :

— tip S, avînd densitatea aparentă 140—170 kgf/m³ şi folosindu-se la lucrări speciale de izolaţii termice şi fonice ;

— tip I, avînd densitatea aparentă 171—230 kgf/m³ şi utilizîndu-se la lucrări de izolaţii ;

— tip C, avînd densitatea aparentă 231—300 kgf/m³ şi utilizîndu-se la construcţii provizorii : pereţi, acoperişuri, împrejmuiri etc.

Dimensiunile plăcilor de stufit sînt 1 500 şi 1 600×1 000—2 700 mm, cu grosimi de : 20 ; 30 ; 35 ; 40 şi 500 mm.

Plăcile de stufit se depozitează pe traverse de lemn sau beton, în locuri ferite de umezeală.

c. **Clei.** Acesta este un material ajutător care se utilizează la încleierea pieselor de lemn. Cleiul se fabrică din resturi de oase, piele etc. sau ca produs sintetic.

La lucrările de dulgherie se folosesc următoarele cleiuri :

— cleiul de gelatină (clei de piele — STAS 89-69, clei de oase-*osacol* — STAS 88-66), furnizat în plăci ; acest clei se fărâmiţează şi se înmoaie cu apă 12 h, apoi se încălzeşte în vase cu pereţi dubli, avînd apă între pereţi ;

— cleiul de cazeină, furnizat în formă de praf ; se dizolvă în apă, adăugîndu-se substanţe antiseptice ;

— cleiul de răşini (pe bază de fenilformaldehidă, acetofenol etc.), care permite lipirea metalelor cu lemnul.

Cleiul se prepară de asemenea în amestecătoare electrice.

d. **Carton asfaltat.** Acest material se utilizează la executarea învelitorilor construcțiilor și executarea izolațiilor hidrofuge.

Se fabrică mai multe sortimente de carton asfaltat :

— c a r t o n b i t u m a t (STAS 138-69), fabricat din carton impregnat cu bitum ; acesta poate fi neacoperit sau acoperit pe ambele fețe cu mastic bituminos, care la cartoanele bitumate cu strat de acoperire este presărat pe ambele fețe cu nisip sau cenușă de termocentrală ;

— c a r t o n a s f a l t a t o b i ș n u i t, care este carton celulozic sau carton celulozic cu fibre textile, neacoperit cu bitum sau cu alt material mineral.

Cartonul se livrează în suluri cu lățimi de 100 ; 115 ; 120 și 130 cm, lungimea corespunzînd unei suprafețe de 10—20 m².

Capitolul III

ORGANIZAREA ŞTIINŢIFICĂ A PRODUCŢIEI

Executarea unui volum important de construcţii, ridicarea pe o treaptă superioară a lucrărilor, scurtarea duratei de execuţie şi reducerea preţului de cost, constituie, în prezent, obiectivul principal al constructorilor din patria noastră.

Lucrările de construcţii-montaj se execută în marea lor majoritate de către organizaţii de construcţii-montaj de tipul întreprinderilor socialiste.

A. INTREPRINDEREA SOCIALISTĂ

Întreprinderea socialistă, element de bază al economiei socialiste, are scopul de a produce un anumit volum de produse, în vederea realizării sarcinilor trasate prin planul de stat.

Ca întreprinderi socialiste, întreprinderile de construcţii-montaj sînt organizate ca unităţi de producţie şi dotate cu mijloacele necesare obţinerii de bunuri materiale, prin folosirea unor procese tehnologice corespunzătoare.

1. Trăsături de bază ale întreprinderilor de construcţii-montaj

După felul lucrărilor pe care le execută, întreprinderile de construcţii montaj pot fi :

— întreprinderi cu caracter complex, care execută toate lucrările de construcţii-montaj, instalaţii şi montaj-instalaţii ale unui obiectiv ;

— întreprinderi de specialitate, care execută anumite categorii de lucrări ; de exemplu : lucrări de drumuri, lucrări de izolaţii, lucrări hidrotehnice, lucrări de instalaţii etc.

În realizarea sarcinilor de producţie ce le revin, întreprinderile de construcţii-montaj au ca obiective principale : creşterea produc-

tivității muncii, folosirea tehnicii noi și a metodelor înaintate în muncă, reducerea prețului de cost, îmbunătățirea continuă a calității lucrărilor.

2. Procesul de producție în întreprinderile de construcții-montaj

Procesul de producție în întreprinderile de construcții-montaj cuprinde totalitatea activităților care au loc în legătură cu transformarea organizatorică (prelucrare, transport, punere în operă) a obiectelor muncii (materii prime, materiale, semifabricate, prefabricate etc.), înfăptuită de oameni cu ajutorul mijloacelor de muncă (unelte, utilaje, mijloace de transport etc.), avînd ca rezultat final realizarea construcțiilor și a instalațiilor, precum și punerea în funcțiune a utilajelor tehnologice.

Procesul de producție din sectorul construcțiilor are caracteristici proprii, printre care se pot enumăra :

— locurile de muncă sînt mobile, iar produsul (construcția) este fix ;

— lucrările se execută în aer liber, fiind influențate de condițiile atmosferice ;

— procesele de execuție, prelucrare și transport sînt legate între ele printr-un flux tehnologic continuu ;

— obiectele care se construiesc prezintă o mare varietate, necesitînd, pentru a fi realizate, conlucrarea a unor numeroase specialități (meserii) ;

— lucrările de construcții-montaj implică un volum mare de muncă, care poate fi redus substanțial prin prefabricare, introducerea micii și marii mecanizări etc.

Producția de construcții-montaj se împarte în : producție de bază și producție auxiliară.

Producția de bază este rezultatul proceselor de punere în lucru a materialelor, semifabricatelor, prefabricatelor etc., asigurînd executarea nemijlocită a construcțiilor și instalațiilor.

Producția auxiliară se desfășoară în vederea asigurării șantierelor la timp și în condiții optime cu unele materiale, semifabricate și prefabricate. În acest scop se organizează secții de producție auxiliară ca : balastiere, poligoane de prefabricate, stații pentru prepararea betonului și a mortarului, ateliere de dulgherie, tîmplărie etc.

B. ŞANTIERUL DE CONSTRUCŢII-MONTAJ

Şantierul este unitatea de execuţie de bază a unei întreprinderi de construcţii-montaj. Cînd volumul de lucrări este răspîndit pe un teritoriu întins, se organizează *grupul de şantiere,* care are sarcina de a coordona activitatea şantierelor în subordine.

În unele situaţii, şantierul se poate diviza în *loturi,* care au sarcina de a executa una sau mai multe categorii de lucrări, limitate teritorial. Fiecare lot poate fi subdivizat în *sectoare de lucru,* care cuprind unul sau mai multe obiecte.

Pentru obţinerea unui randament maxim, la organizarea muncii pe şantiere trebuie să se urmărească atît utilizarea raţională şi planificată a forţei de muncă, cît şi aplicarea unei tehnologii corespunzătoare tehnicii moderne.

Principalele obiective ale organizării raţionale a şantierului de construcţii-montaj sînt următoarele :

— amplasarea judicioasă a materialelor depozitate, pentru reducerea la maximum a transporturilor şi manipulărilor ;

— amplasarea raţională a surselor de alimentare cu apă şi energie ;

— alegerea metodelor de muncă celor mai raţionale ;

— alcătuirea justă a formaţiilor de lucru ;

— organizarea raţională a locului de muncă ;

— cointeresarea materială a muncitorului pentru realizarea cantitativă şi calitativă a lucrărilor trasate ca sarcină.

C. ORGANIZAREA LUCRĂRILOR DE DULGHERIE

1. Lucrări de dulgherie în construcţii

Lucrările pe care le execută dulgherul, atît în atelier cît şi pe şantierul de construcţii, sînt foarte variate.

Din punct de vedere al importanţei lor, al condiţiilor de execuţie şi al gradului lor de complexitate, lucrările de dulgherie se pot clasifica astfel : lucrări principale, lucrări secundare şi lucrări speciale.

Lucrări principale. În această categorie se cuprind lucrările de dulgherie care au ca obiect fie confecţionarea (din lemn) a unor părţi de construcţie sau chiar a întregii construcţii, fie realizarea unor elemente de construcţie din lemn care ajută numai la executarea construcţiei.

Primele lucrări sînt definitive, întrucît rămîn permanent în componența construcțiilor respective (de exemplu : pereți, planșee, tavane, pardoseli, construcțiile de lemn).

Celelalte lucrări sînt provizorii și auxiliare, deoarece după realizarea construcției respective, acestea se demontează, spre a putea fi reutilizate. Dintre acestea fac parte : sprijinirea săpăturilor, schelele necesare la executarea zidăriilor, tencuielilor, cofrajele necesare executării elementelor de beton și beton armat.

Lucrări secundare. În această categorie se cuprind acele lucrări de dulgherie care au ca obiect realizarea unor dispozitive și instalații de șantier, a unor instalații de ridicat (boburi, eșafodaje, platforme etc.), necesare organizării lucrărilor pe șantier.

Lucrări de protecția muncii. În această categorie se cuprind acele lucrări de dulgherie care au ca scop protecția muncii pe șantier : parapete, copertine, liziere, tunele, pasarele etc.

Lucrări speciale. Din această categorie fac parte lucrările de dulgherie necesare executării unor construcții speciale ca : tuneluri, poduri, puțuri etc.

Lucrările de dulgherie ocupă un loc important în executarea construcțiilor, din care cauză dulgherul, alături de zidar, de betonist și de fierarul-betonist, este unul din principalii lucrători ai șantierelor de construcții, munca lui desfășurîndu-se în strînsă legătură cu activitatea celorlalți.

În cartea de față se tratează lucrările de dulgherie principale și secundare, lucrările de dulgherie speciale formînd obiectul unor cărți de specialitate.

2. Structura procesului de producție la lucrările de dulgherie

Desfășurarea tuturor activităților pe șantierul de construcții, conducînd în final la realizarea produsului finit — construcția respectivă — reprezintă *procesul de producție în construcții.* Procesul de producție în construcții este deosebit de complex și are ca elemente de bază *procesele de construcție,* prin care se realizează părțile componente ale construcției.

Așadar, executarea fiecărui element component al unei construcții (de exemplu : fundații, pereți, planșee, șarpantă etc.) constituie un *proces de construcție.*

Procesul de construcție este alcătuit din următoarele elemente componente :

— p r o c e s   d e   l u c r u sau *proces tehnologic,* constînd din schimbarea formei, dimensiunilor, aspectului și proprietăților fizico-mecanice ale materialelor, ca urmare a acțiunii muncii asupra

lor, cu ajutorul uneltelor sau al utilajelor ; procesul de lucru conduce la realizarea efectivă a elementului de construcţie şi poate fi : *manual, mecanizat* sau *mixt* ;

— proces de deservire, avînd ca rezultat realizarea unor lucrări auxiliare pregătitoare, în scopul asigurării unei bune desfăşurări a procesului de lucru ;

— proces de transport, avînd ca rezultat aprovizionarea locului de muncă cu materiale, prefabricate, semifabricate, utilaje etc.

Dintre acestea, cel mai important este *procesul de lucru.*

Orice proces de lucru este alcătuit din mai multe *operaţii de lucru.*

Din punct de vedere organizatoric, *operaţia de lucru* este o acţiune executată fără întrerupere într-un anumit loc de producţie de unul sau de mai mulţi muncitori. Operaţia de lucru nu se poate subdiviza în elemente care să poată fi executate de muncitori diferiţi.

În unele cazuri, operaţia de lucru se poate repeta asupra aceleiaşi piese, în condiţii identice, fără schimbarea locului de muncă, a uneltei sau a regimului de lucru. În această situaţie, operaţia are mai multe *faze de lucru.* Astfel, cioplirea buştenilor pe patru feţe sau retezarea unei grinzi la ambele capete constituie o operaţie de lucru cu patru, respectiv cu două faze de lucru.

La rîndul ei, operaţia de lucru este constituită din *mînuiri,* care se realizează prin diverse *mişcări.*

Un exemplu de proces de construcţie este executarea unei şarpante pe scaune, la acoperişurile în una sau în două ape.

În cadrul acestui proces de construcţie, *procesul de lucru (procesul tehnologic)* efectuat de dulgher cuprinde : confecţionarea, fasonarea şi montarea şarpantei.

În afara acestui proces de bază, dulgherul execută o serie de lucrări auxiliare, care constituie *procesul de deservire* (de exemplu, fasonarea şabloanelor pentru piese şi îmbinări, trasarea pe planşeu a poziţiei scaunelor, trasarea nivelului etc.), precum şi aprovizionarea materialului lemnos şi metalic la locul de muncă sau de montare, constituind *procesul de transport.*

Procesul tehnologic de *confecţionare a şarpantei* este compus din următoarele *operaţii* : alegerea materialului, însemnarea pieselor de lemn, tăierea pieselor la dimensiuni, trasarea îmbinărilor pe piese cu ajutorul şabloanelor, fasonarea îmbinărilor, marcarea pieselor, asamblarea de probă a scaunelor, executarea găurilor pentru şuruburi (buloane), demontarea scaunelor, stivuirea pieselor pe mărci.

Procesul tehnologic de *montare a şarpantei* este alcătuit din următoarele *operaţii* : montarea scaunelor inclusiv montarea pieselor

metalice de fixare pe locurile trasate pe planşeu, şpraiţuirea provizorie a scaunelor, montarea panelor, montarea contrafişelor, montarea căpriorilor.

Fiecare operaţie este compusă la rîndul ei din mai multe *mînuiri*. De exemplu, operaţia de *tăiere a pieselor la dimensiuni* constă din următoarele *mînuiri* : aşezarea riglei pe banc, aşezarea ferăstrăului pe linia însemnată, tăierea, înlăturarea ferăstrăului, depozitarea piesei tăiate.

Fiecare din aceste mînuiri cuprinde o serie de *mişcări*. Astfel, mînuirea pentru aşezarea riglei pe banc se compune din următoarele *mişcări* : apropierea dulgherului de riglă, apucarea riglei cu mîna, aşezarea riglei pe banc, luarea mîinii de pe riglă.

3. Organizarea formaţiilor de lucru

Un factor principal care contribuie la ridicarea productivităţii muncii este organizarea raţională a forţelor de muncă, pe baza diviziunii muncii şi a cooperării.

Realizările deosebite ale constructorilor din patria noastră sînt în mare măsură rezultatul organizării raţionale a formaţiilor de lucru, avînd la bază trecerea de la munca individuală, cu productivitate scăzută, la munca în colectiv, cu productivitate înaltă.

Raporturile de muncă între membrii formaţiilor de lucru sînt următoarele :

— muncitorii primesc indicaţiile necesare din partea şefilor de echipă sau brigadă şi răspund de respectarea prescripţiilor tehnice privind lucrările pe care le execută ;

— şefii de echipă sau brigadă primesc indicaţiile maistrului de specialitate şi răspund de calitatea lucrărilor pe care le execută muncitorii, precum şi ei personal ;

— maistrul răspunde de organizarea şi buna desfăşurare a execuţiei, asigură uneltele şi utilajele necesare lucrului, ca şi aprovizionarea ritmică a materialelor ; el răspunde de disciplina muncii în cadrul formaţiilor pe care le coordonează, de calitatea lucrărilor, de predarea lucrărilor la termene, ca şi de aplicarea tuturor măsurilor de protecţie a muncii în timpul lucrului.

Principalele formaţii de lucru sînt : *formaţia minimă*, *echipa* şi *brigada*.

Formaţia minimă de lucru. Este forma organizatorică cea mai redusă, constituită din numărul minim de muncitori (uneori putînd

fi unul singur) care, ajutîndu-se reciproc, pot executa lucrarea în condiţii de productivitate şi de calitate corespunzătoare.

Formaţia minimă de lucru depinde de specificul fiecărui proces tehnologic, muncitorii putînd fi de aceeaşi calificare sau de calificări diferite. Astfel, pentru executarea şarpantelor pe scaune, cu una sau două ape, formaţia minimă se compune dintr-un dulgher de categoria 4 (*D4*) şi un dulgher de categoria 3 (*D3*). În cazul şarpantelor cu trei sau patru ape, formaţia minimă este alcătuită dintr-un dulgher de categoria 5 (*D5*) şi un dulgher de categoria 4 (*D4*).

Echipa de lucru. Aceasta se compune din una sau mai multe formaţii minime de lucru de acelaşi fel, conlucrînd în vederea executării unui volum de lucru dat, într-un termen stabilit.

Echipa de lucru, alcătuită de obicei din 2—7 muncitori, execută un anumit proces tehnologic, sub conducerea *şefului de echipă*, care este unul din muncitorii cei mai pricepuţi din cadrul formaţiei.

Folosirea echipelor de lucru este necesară în cazul în care formaţia minimă de lucru nu poate asigura realizarea volumului de lucrări în timpul prevăzut. Alcătuirea echipei, ca număr de muncitori şi calificare, trebuie să fie cît mai raţională, pentru a se putea asigura justa utilizare a tuturor membrilor ei.

Brigada de lucru. Aceasta este alcătuită din mai multe echipe şi este condusă de un *şef de brigadă*. O astfel de formaţie se foloseşte la lucrări mari, primind sarcina de a executa în totalitate o parte dintr-o lucrare de construcţie ; brigada execută lucrările de bază, pe cele pregătitoare precum şi transporturile aferente.

Brigada de lucru poate fi de două feluri : *brigadă de specialitate* şi *brigadă complexă*.

Brigada de specialitate este alcătuită din muncitori de aceeaşi specialitate, care execută toate operaţiile aferente unui proces de construcţie. De exemplu, brigada dulgherilor de cofraje execută : confecţionarea cofrajelor, transportul lor la locul de montare, încheierea cofrajelor, susţinerea şi montarea acestora. O brigadă de specialitate se compune de obicei din 7—15 muncitori.

Brigada complexă este alcătuită din echipe de diferite specialităţi, care execută procese complexe. De exemplu, brigada complexă pentru beton armat execută cofrajele, armăturile şi turnarea betonului într-un sector de lucru, inclusiv pregătirea şi transportul materialelor necesare. În acest caz, brigada este alcătuită din : dulgheri, fierari-betonişti, betonişti etc.

O brigadă complexă se compune din 20—30 muncitori.

4. Organizarea locului de muncă

Locul de muncă al dulgherului este spațiul din atelier sau de pe șantier, dotat cu uneltele și utilajul necesar, în care acesta își desfășoară munca în bune condiții.

În atelier, locul de muncă al dulgherului este situat la mașină, la banc sau la tejghea, unde acesta prelucrează materialul lemnos și-l asamblează în vederea executării diferitelor lucrări de specialitate. Scheme de organizare a locului de muncă al dulgherului la executarea prelucrării lemnului cu utilaje mecanice se dau în figurile : 75, 79, 80, 82, 83, 85 și 89, explicate în paragrafele următoare (v. cap. IV, *c*).

În scopul desfășurării în condiții cît mai avantajoase a proceselor tehnologice, atelierul de dulgherie este împărțit de obicei în secții și anume :

— secția de tăiat materialul brut ;
— secția de uscat ;
— secția de rindeluit (geluit) ;
— secția de confecționat piese ;
— secția de asamblat elemente prefabricate.

În cadrul fiecăreia din secții, ca urmare a utilizării aproape în totalitate a mașinilor-unelte, este necesar să se dea toată atenția asigurării condițiilor pentru desfășurarea procesului de lucru fără pericol pentru muncitori (condiții de amplasare, iluminat, ventilație, zgomot, trepidații), cu evitarea încrucișării transporturilor de materiale pe parcursul prelucrărilor.

Pe șantier activează un mare număr de formații de lucru și în consecință este necesar ca locurile de muncă să fie bine delimitate și organizate corespunzător.

În acest scop, locul de muncă este împărțit în plan orizontal în *sectoare de lucru,* iar în plan vertical, în *etaje* sau *niveluri de lucru.*

Sectoarele de lucru reprezintă porțiuni din clădire, repartizate pe orizontală, pe care le execută echipe sau brigăzi de lucru.

Condiția care stă la baza împărțirii construcției pe orizontală este aceea ca, în sectoarele stabilite, volumele de muncă să fie cît mai egale, pentru a se putea obține încărcarea cît mai uniformă a formațiilor care trec dintr-un sector într-altul, ceea ce permite formațiilor de lucru să-și poată menține continuu aceeași componență.

Etajele de lucru rezultă din împărțirea clădirii pe înălțime și se repartizează de asemenea spre a fi executate de echipe sau de brigăzi.

Zonă de lucru. Locul de muncă se împarte în *zone.* Acestea pot fi : zona de muncă, zona materialelor și zona de transport.

Zona de muncă este spaţiul necesar formaţiei minime de lucru pentru a-şi desfăşura activitatea.

Zona materialelor este spaţiul alăturat zonei de muncă, destinat depozitării materialelor folosite în timpul lucrului.

Zona de transport este spaţiul destinat transporturilor pentru aprovizionarea zonei de muncă cu materiale.

Front de lucru. Acesta este acea porţiune a locului de muncă care se repartizează formaţiei de lucru pentru durata unui schimb. Frontul de lucru se exprimă în diverse unităţi de măsură, în raport cu natura lucrării. De exemplu, pentru lucrări de cofraje, frontul de lucru se exprimă în metri pătraţi pe zi (8 h).

5. Metode de organizare a muncii

Pentru realizarea unei înalte productivităţi a muncii, dulgherul trebuie să-şi desfăşoare activitatea pe baza metodelor raţionale de organizare a muncii, fundamentate pe următoarele elemente :

— diviziunea raţională a muncii ;

— repartizarea justă a sarcinilor (cantitativ şi calitativ) între membrii formaţiilor ;

— coordonarea activităţii muncitorilor, pentru înlăturarea timpilor morţi ;

— mecanizarea proceselor de producţie şi folosirea din plin a utilajului.

În funcţie de natura şi volumul lucrărilor, de termenele de execuţie şi de numărul muncitorilor, lucrările se pot executa după mai multe metode, printre care : *metoda în paralel, metoda în succesiune* şi *metoda în lanţ.*

Metoda în paralel. Se caracterizează prin faptul că în toate sectoarele se execută simultan acelaşi proces de lucru.

De exemplu, în cazul cînd nivelul unei clădiri este împărţit în patru sectoare (*I-IV*), montarea cofrajelor se execută în acelaşi timp în toate sectoarele, în fiecare sector lucrînd cîte o formaţie de dulgheri. Metoda în paralel prezintă dezavantajul că necesită mai multe formaţii de acelaşi fel.

Metoda de succesiune. Se caracterizează prin faptul că lucrările dintr-un sector se încep numai după ce s-au terminat cele din sectorul anterior.

De exemplu, în cazul în care nivelul unei clădiri este împărţit în patru sectoare, aceeaşi formaţie de dulgheri execută montarea cofrajelor în sectorul *I*, apoi în sectorul *II*, în sectorul *III* şi în sectorul *IV*. Metoda în succesiune prezintă dezavantajul că durata de execuţie se prelungeşte.

Metoda în lanț. Se caracterizează prin faptul că același proces de lucru se execută succesiv în fiecare sector, ea fiind specifică formației de lucru de tipul brigăzii complexe.

De exemplu, în cazul unei clădiri avînd nivelul împărțit în patru sectoare, formația de dulgheri din cadrul unei brigăzi complexe montează cofrajele în sectorul *I*, apoi trece în sectorul *II*. Acestei formații îi urmează formația de fierari-betoniști, care montează armăturile în sectorul *I* ; cînd dulgherii trec în sectorul *III*, fierarii-betoniști montează armăturile în sectorul *II*, lăsînd sectorul *I* formației de betoniști, care execută turnarea betonului. Execuția se desfășoară în continuare în același mod. Această metodă prezintă avantajul folosirii raționale a forței de muncă, fără timpi morți, conducînd la scurtarea termenelor de execuție. Ea se bazează pe organizarea muncii în colectiv, formațiile cu specialități înrudite conlucrînd pentru realizarea aceluiași obiectiv : executarea construcției în termene cît mai scurte.

Această metodă se aplică la noi în țară cu rezultate pozitive, permițînd realizarea unei înalte productivități, în special la construcția de locuințe.

D. NORMAREA TEHNICĂ A MUNCII

La executarea lucrărilor de construcții-montaj, se consumă o cantitate de muncă variabilă, în raport cu felul și volumul lucrării. Cunoașterea consumului de muncă stă la baza salarizării. Stabilirea exactă a consumului de muncă se face cu ajutorul *normării tehnice*.

Timpul de muncă al executantului este alcătuit dintr-o serie de elemente componente, grupate în cadrul *timpului productiv* și al *timpului neproductiv*.

Prin *timp productiv* se înțelege acel timp în decursul căruia executantul efectuează lucrări necesare realizării sarcinii care i-a fost repartizată. Timpul productiv cuprinde : timpul de pregătire și încheiere a lucrării, timpul operativ (timp de lucru efectiv) și timpul de deservire a locului de muncă.

Prin *timp neproductiv* se înțelege timpul în decursul căruia au loc întreruperi în muncă. Aceste întreruperi pot fi reglementare (odihnă, necesități firești, întreruperi rezultate din organizarea producției etc.) sau nereglementare (încălcarea disciplinei, oprirea utilajelor, terminarea materialelor etc.).

Normele de muncă se împart în *norme de timp* și *norme de producție*.

Norma de timp reprezintă timpul, exprimat în ore/unitatea de lucrare, necesar unui executant de calificare corespunzătoare, pentru efectuarea unei unităţi dintr-o operaţie, în condiţii tehnico-organizatorice precizate.

Norma de producţie reprezintă cantitatea de lucrare, exprimată în unităţi naturale, stabilită a fi efectuată de către un executant de calificare corespunzătoare, în unitatea de timp, în condiţii tehnico-organizatorice precizate.

Datorită ritmului impetuos al executării construcţiilor, dezvoltării rapide a tehnologiei şi introducerii în procesul de execuţie a materialelor şi mijloacelor de lucru noi, unele norme nu mai corespund, fiind necesară reexaminarea lor, în vederea îmbunătăţirii şi adaptării lor la noile condiţii de lucru.

E. SALARIZAREA

În socialism, salariul reprezintă expresia bănească a acelei părţi din venitul naţional, care se repartizează oamenilor muncii, potrivit cu cantitatea şi calitatea muncii depuse.

Sistemul de normare a muncii este un mijloc principal pentru aplicarea sistemului socialist de salarizare. Cu ajutorul normării tehnice a muncii se determină aportul cantitativ al fiecărui muncitor la obţinerea producţiei, prin rezultatele obţinute în timpul său de lucru, în anumite condiţii tehnico-organizatorice şi cu condiţia realizării unei calităţi corespunzătoare.

În construcţii se aplică *salarizarea în acord* şi *salarizarea în regie.*

În cazul *salarizării în acord,* salariul cuvenit se stabileşte pe baza normelor de muncă fundamentate ştiinţific, precum şi a tarifelor de acord existente, adică în raport cu cantitatea de producţie executată şi cu tariful unitar. Acest sistem se aplică în mod general în ţara noastră.

Salarizarea în regie, utilizată în cazuri rare, se aplică ţinînd seama de timpul efectiv lucrat şi de categoria de încadrare a muncitorilor.

Pentru stimularea cointeresării materiale a muncitorilor şi întărirea disciplinei în muncă, în afara formelor de salarizare amintite, se aplică şi *sistemul premial.*

CAPITOLUL IV

PRELUCRAREA LEMNULUI

Operațiile de prelucrare a lemnului, executate fie manual, fie mecanic, sînt operații de bază, utilizate la executarea oricărui proces de lucru.

A. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

1. Alegerea materialului

Materialul lemnos trebuie folosit rațional, pentru a se reduce la maximum deșeurile și a se realiza lucrări cu un preț de cost scăzut. De aceea, înainte de a fi prelucrat, materialul lemnos trebuie ales cu grijă. Se vor alege sortimentele care corespund ca grosime și lățime dimensiunilor pieselor care se confecționează, iar ca lungime sînt apropiate. Calitatea materialului trebuie să fie corespunzătoare condițiilor impuse piesei care urmează a se prelucra, conform prescripțiilor date de STAS-uri și de condițiile tehnice.

Pentru a se asigura o întreținere bună și o folosire de lungă durată a uneltelor manuale și a utilajelor mecanice, este necesar ca materialul lemnos să fie curățit de pămînt, beton, moloz etc. și să nu aibă cuie care ar putea deteriora tăișurile uneltelor.

2. Măsurarea, trasarea și verificarea pieselor

a. **Măsurarea** este operația prin care dulgherul stabilește dimensiunile materialului și ale pieselor pe care le execută. Măsurarea se execută cu *metrul pliant* sau cu *rigla gradată*. Dimensiunile mari (de exemplu, cofrajele grinzilor sau plăcilor, stîlpii etc.) se măsoară cu ruleta de 2 ; 5 ; 10 sau 20 m.

Metrul, rigla sau panglica ruletei se așază pe muchia piesei, iar citirea se face de la zeroul metrului în sensul crescător al gradații-

lor. Măsurarea exactă se obţine aşezînd metrul sau rigla cu gradaţiile alipite de piesă (fig. 28). Porţiunile măsurate se marchează la capete cu semne (repere) desenate cu creionul. Se recomandă ca măsurarea să se facă de două ori, pentru a evita erorile.

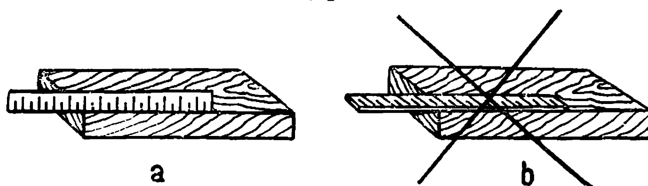


Fig. 28. Măsurarea lungimilor:
a — corect; *b* — greşit.

Grosimea pieselor (de exemplu, bile, manele etc.) se stabileşte cu *compasul de măsurat grosimi sau cu clupa* (fig. 29, *a*), determinînd cu metrul sau rigla distanţa dintre vîrfurile compasului. Similar se determină diametrul găurilor cu *compasul de măsurat găuri* (fig. 29, *b*).

b. **Trasarea** constă în însemnarea pe materialul lemnos a tuturor liniilor necesare fasonării (montării) pieselor. La trasare se foloseşte *creionul dulgheresc* sau *creta*. Trasarea trebuie să fie cît mai exactă. Liniile trasate greşit se şterg cu hîrtie sticlată sau cu rindeaua.

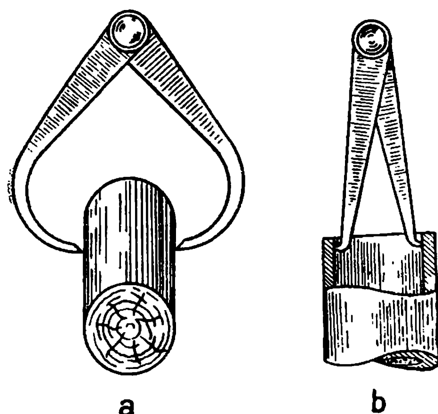


Fig. 29. Folosirea compasului de măsurat:
a — măsurarea grosimilor; *b* — măsurarea diametrului găurilor.

Trasarea liniilor drepte. Liniile drepte se trasează de obicei cu *dreptarul* (*rigla*), confecţionat dintr-o scîndură rindeluită, cu lungimea de 1,00—6,00 m şi lăţimea de 0,10—0,15 m. Dreptarul, aşezat la semnele marcate, se ţine cu mîna stîngă, linia trasîndu-se de-a lungul cantului său. Dreptarul trebuie să aibă muchii perfect drepte, iar creionul să fie ţinut în aceeaşi poziţie, alipit de cantul dreptarului.

În cazul pieselor de lungimi mari sau al celor de lemn rotund, trasarea se face cu *sfoara* (frecată în prealabil cu cărbune sau cretă), care este întinsă şi apoi lăsată să cadă pe piesă (fig. 30). Trasarea se mai poate executa cu *sîrmă*.

Trasarea unghiurilor se execută cu ajutorul *colțarului* sau al *echerului*. Unghiurile drepte (90°) sau liniile perpendiculare se trasează cu *colțarul drept (vinclu)*. În acest scop (fig. 31), se așază pe

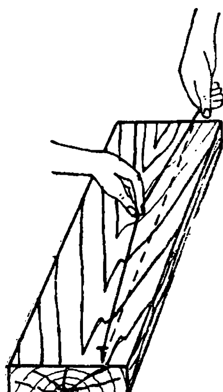


Fig. 30. Trasarea liniilor drepte cu sfoara.

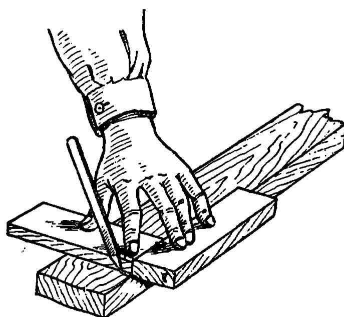


Fig. 31. Trasarea unghiurilor de 90° cu colțarul drept.

una din fețele piesei talpa colțarului, potrivită la semn, de-a lungul muchiei colțarului trasîndu-se unghiul. La piesele cu grosimi mari, trasarea se face întîi pe fața piesei, apoi pe cantul ei.

Pentru ca trasarea unghiului să se execute cît mai exact, colțarul drept se verifică, trasînd unghiul atît într-o poziție, cît și în poziție răsturnată (fig. 32); colțarul este exact cînd unghiurile trasate în ambele poziții coincid.

Unghiurile diferite se trasează cu colțarul pentru 45° (135°) sau cu *colțarul cu braț mobil* (fig. 33).

Trasarea liniilor curbe. Cercul se trasează cu ajutorul *compasului*. În cazul în care nu se cere o exactitate mare, trasarea cercurilor de rază mare se poate face cu sfoara, avînd la un capăt un cui, iar la celălalt cretă sau creion.

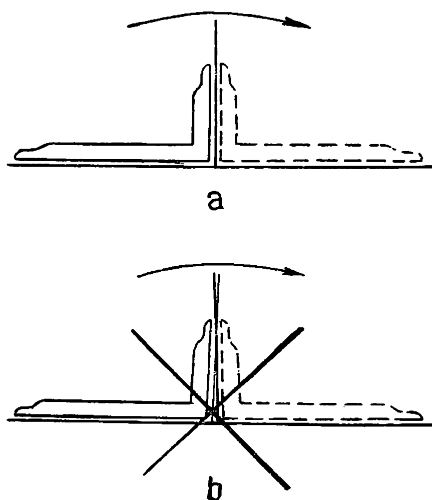


Fig. 32. Verificarea colțarului drept:
a — colțar exact; *b* — colțar inexact.

c. **Verificarea pieselor** de lemn se execută în timpul confecționării, ca și la montarea lor.

Verificarea planeității. Planeitatea fețelor pieselor se verifică cu ajutorul *dreptarului.* În acest scop, se așază dreptarul pe cant, perpendicular pe fața respectivă ; dreptarul trebuie să fie alipit perfect

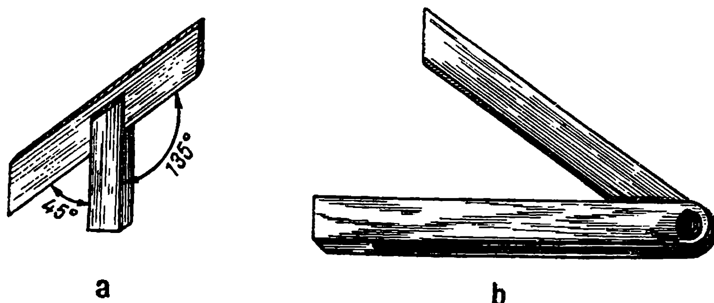


Fig. 33. Colțare pentru unghiuri diferite :
a — colțar pentru 45° (135°); *b* — colțar cu braț mobil.

de suprafața piesei, fără a rămîne spații libere. Această verificare se face în lungul pieselor, de-a latul lor și pe diagonală.

Verificarea perpendicularității. Unghiul drept dintre fețele pieselor se verifică folosind *colțarul drept* (fig. 34).

Verificarea orizontalității și a verticalității. Poziția orizontală a pieselor se verifică, în timpul montajului, cu ajutorul *nivelei cu bulă de aer* (*boloboc*) — STAS 5307-68 (fig. 35).

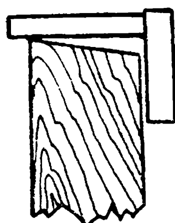


Fig. 34. Verificarea perpendicularității cu ajutorul colțarului drept.

În timpul verificării, nivela se așază deasupra piesei de lemn prin intermediul unui dreptar. În cazul în care piesa de lemn este orizontală, bula de aer se așază exact între reperele nivelei.

Orizontalitatea se stabilește de asemenea cu ajutorul *echerului cu cumpănă*, alcătuit dintr-un colțar la care este montat un *fir cu plumb* (*cumpănă*). În cazul în care piesa este orizontală, cumpăna așezată cu latura mare de-a lungul piesei, rămîne la reper (fig. 36).

În timpul montajului, poziția pieselor orizontale se verifică față de o linie de nivel orizontală, trasată de obicei la înălțimea de 1,00 m de la suprafața terenului sau a planșeelor, denumită *vagris.* Această linie se determină cu ajutorul *furtunului de nivel*, care permite trasarea nivelului orizontal la distanță. Acest instrument este alcătuit dintr-un furtun de

cauciuc, prevăzut la capete cu tuburi de sticlă ; unul din tuburi este mai larg şi serveşte la umplerea furtunului cu apă. Pentru ca în furtun să nu rămînă aer, care produce erori la trasare, umplerea cu apă a furtunului se face scufundînd capătul cu tub de sticlă mai larg într-o găleată aşezată la circa 1,00 m înălţime şi trăgînd apă în furtun prin absorbire.

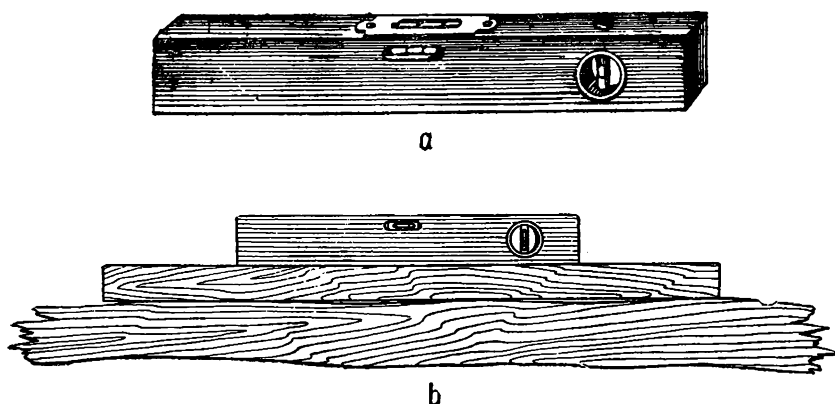


Fig. 35. Verificarea orizontalităţii cu ajutorul nivelei cu bulă de aer.

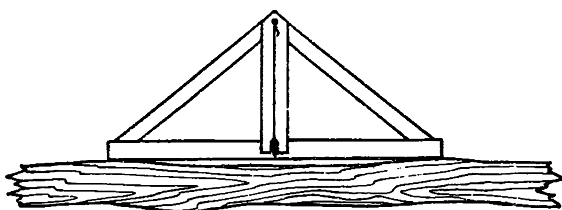


Fig. 36. Verificarea orizontalităţii cu ajutorul echerului cu cumpănă.

Trasarea cu ajutorul furtunului de nivel este executată de către doi muncitori (fig. 37). Primul muncitor aşază tubul de sticlă în dreptul nivelului dat, iar celălalt se deplasează la locul unde urmează a se trasa acest nivel. În timpul deplasării, gura tubului se astupă cu degetul, iar furtunul se întinde, pentru a nu avea îndoituri, noduri etc. Cel de-al doilea muncitor deplasează în sus sau în jos capătul tubului, pînă ce primul muncitor atrage atenţia că semnul de pe tub se află în dreptul nivelului dat. În această poziţie, al doilea

muncitor trasează nivelul orizontal în dreptul semnului de pe tub, nivel care este identic cu acela dat (potrivit principiului vaselor comunicante).

Poziția verticală a pieselor se verifică de obicei cu *firul cu plumb.* Lăsînd firul cu plumb să cadă liber alături de muchia piesei, se compară prin vizare dacă piesa are muchia perfect paralelă cu sfoara.

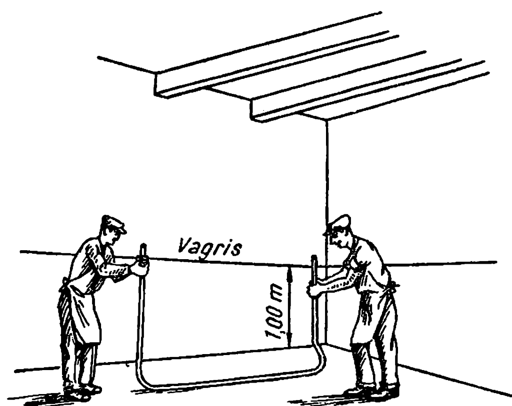


Fig. 37. Trasarea nivelului orizontal cu ajutorul furtunului de nivel.

În cazul în care firul cu plumb nu poate fi alipit direct de muchia piesei (de exemplu, la cofrajele stîlpilor), acesta se montează la un dreptar prevăzut cu reper (fig. 38, *a*) sau la un cadru de lemn *(cumpăna dulgherului)* (fig. 38, *b*). Verticalitatea se poate verifica de asemenea cu nivela cu bulă de aer, așezată în poziție verticală.

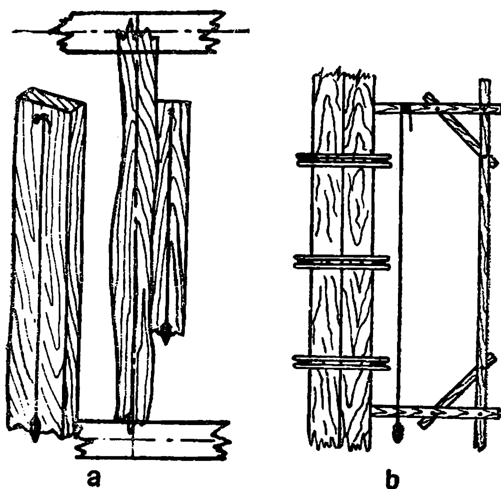


Fig. 38. Verificarea verticalității :
a — cu ajutorul dreptarului cu fir cu plumb;
b — cu ajutorul cumpenei dulgherului.

B. PRELUCRAREA MANUALĂ A LEMNULUI

Uneltele și sculele pentru prelucrarea manuală a lemnului sînt indicate în STAS 6260-69.

1. Cioplirea lemnului

Această operație se execută cu ajutorul următoarelor unelte : toporul, toporișca, barda, tesla, cuțitoaia.

Toporul are lama ascuțită pe ambele părți și coada lungă de 0,60—1,00 m. Lama toporului se compune din următoarele părți (fig. 39) :

— f a ț a lamei *1*, pe care alunecă așchia cioplită ;

— s p a t e l e lamei *2* ;

— t ă i ș u l *(gura, ascuțișul)* lamei *3* ;

— u n g h i u l d e a s c u ț i r e α, mărginit de fețele tăișului și variind între 25—30° ;

— u n g h i u l d e t ă i e r e β, cuprins între fața tăișului și piesă și variind între 30—80° ;

— u n g h i u l d e a ș c h i e r e γ, cuprins între fața tăișului și perpendiculara pe piesă. Greutatea toporului variază între 0,60 și 1,80 kg.

Toporișca (toporaș, secure) are coada mai scurtă decît a toporului (circa 0,50 m) și este mai ușoară decît acesta (circa 1,10 kg).

Barda are lama lată, tăiș numai pe spatele lamei și coadă scurtă.

Tesla (STAS 3799-69) are tăiș numai pe fața lamei și de asemenea coadă scurtă.

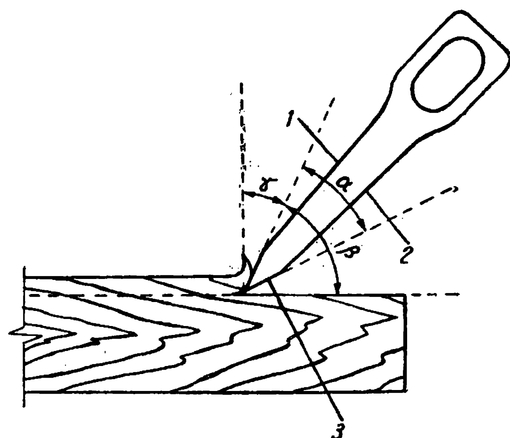


Fig. 39. Alcătuirea lamei toporului : *1* — fața lamei; *2* — spatele lamei; *3* — tăiș; α — unghi de ascuțire; β — unghi de tăiere; γ — unghi de așchiere.

Cuțitoaia constă dintr-o lamă prevăzută cu tăiș și cu două mînere.

Prin cioplire se pot executa următoarele lucrări dulgherești :

a) **Fasonarea grinzilor de lemn rotund.** În timpul lucrului, toporul (barda, tesla) se ține cu mîna dreaptă ; în cazul pieselor mari, unealta se ține cu amîndouă mîinile. Lemnul se sprijină pe un butuc sau dulap gros (iar nu pe banc). La început lemnul se curăță de coajă, apoi se fixează pe suport cu pene sau scoabe. În timpul lucrului, dulgherul stă deasupra lemnului, astfel încît acesta să-i fie mai aproape de piciorul stîng. Pentru a se evita crăparea lemnului, se execută întîi un șir de crestături (la 20—30 cm distanță), după care se execută cioplirea. Lemnul se poate ciopli mai ușor în lungul fibrelor și mai greu de-a curmezișul. Cioplirea se face în straturi de 1—2 cm, evitîndu-se așchierea puternică.

După cioplirea brută, se execută netezirea (fățuirea). Fețele astfel cioplite nu trebuie să prezinte adîncituri mai mari de 3 mm, iar între capetele a două fețe paralelele cioplite, se admit diferențe de grosime de cel mult 10 mm.

b) **Despicarea.** Lemnul se despică ușor în lungul fibrelor. Despicarea prin cioplire se folosește pentru îngustarea scîndurilor late. Ea se aplică însă rareori, deoarece conduce la pierderi mari de material lemnos. Pentru a se evita crăparea lemnului se crestează în prealabil marginea care trebuie îndepărtată prin despicare.

c) **Retezarea.** La locul trasat, se execută întîi o tăietură perpendiculară pe muchia piesei. Apoi, prin cioplíri succesive, se taie așchii oblice pînă la jumătatea grosimii lemnului. Operația se continuă pe

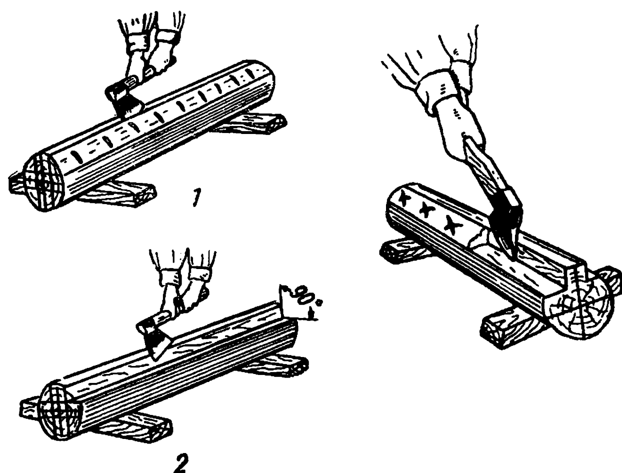


Fig. 40. Executarea lambei prin cioplire :
1, 2, 3 — succesiunea operațiilor.

partea opusă a piesei. Retezarea prin cioplire se folosește de asemenea rareori, deoarece necesită un volum mare de muncă și duce la pierderi de material lemnos.

d) **Îmbinări.** Îmbinările care se pot executa prin cioplire sînt : executarea lambei (fig. 40), chertarea la jumătatea lemnului (fig. 41) etc. Tot prin cioplire se execută de asemenea *ascuțirea țărușilor.*

Întreținerea toporului. O condiție obligatorie la executarea cioplirii este aceea ca uneltele să aibă tăișul bine ascuțit și coada corespunzătoare. Un tăiș bine ascuțit trebuie să aibă fețele perfect plane, iar nu convexe. Întreținerea uneltelor utilizate la cioplit se face astfel :

— s e c u r ă ț ă lama de așchii, praf etc. La început se face *ascuțirea din gros* a lamei, de obicei la tocilă. Tocila este prevăzută cu piatră de gresie în formă de disc, montată pe un ax mînuit cu

manivelă sau cu pedală. Piatra se umezeşte cu ajutorul apei din jgheabul în care este montată. La ascuţire, lama se aşază pe piatra tocilei sub unghiul de ascuţire necesar şi cu vîrful în sensul de rotire. Uneltele care au tăişul pe două părţi se ascut pe ambele feţe. Tăişul

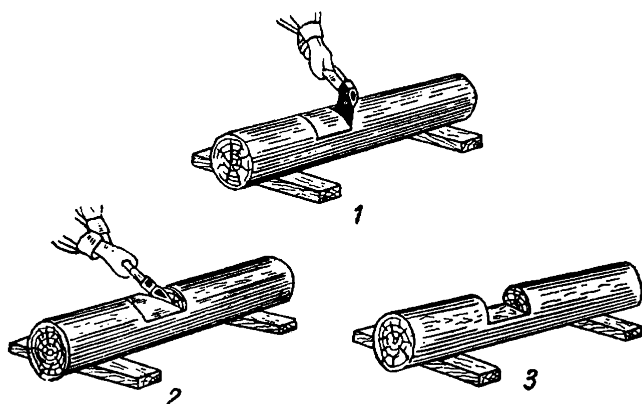


Fig. 41. Executarea chertării la jumătatea lemnului prin cioplire :
1, 2, 3 — succesiunea operaţiilor.

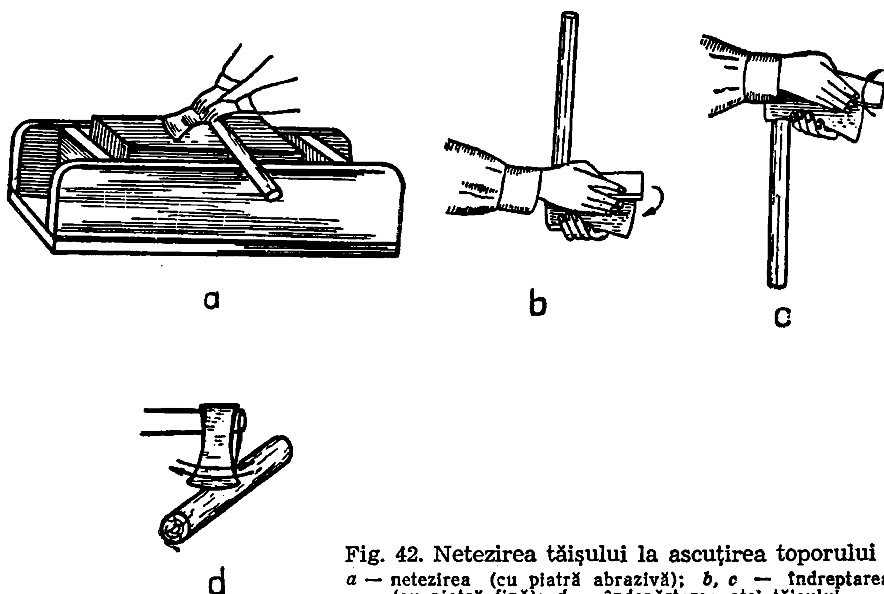


Fig. 42. Netezirea tăişului la ascuţirea toporului :
a — netezirea (cu piatră abrazivă); *b, c* — îndreptarea (cu piatră fină); *d* — îndepărtarea aţei tăişului.

se ascute pînă apar ațe foarte subțiri de metal sau pînă dispar știrbiturile ;

— se netezește tăișul cu piatra abrazivă măruntă, montată de obicei într-un suport fixat la banc (fig. 42). Lama se trece înainte și înapoi pe piatra umezită. La trecerea înainte, lama este apăsată, iar la trecerea înapoi nu este apăsată. La urmă se face *îndreptarea tăișului,* cu piatra de ascuțit fină, unsă cu ulei, care se trece ușor pe tăiș cu mișcări circulare, succesiv pe ambele părți,

În cazul unui oțel de calitate bună, ațele care se formează pe lamă cu ocazia ascuțirii cad ușor cînd ascuțirea se termină. În cazul oțelului moale, se formează ațe foarte lungi, care se îndepărtează cu greutate. Îndepărtarea aței se face trecînd lama toporului pe o bucată de lemn rotund, tare (fig. 42, *d*).

Cu ocazia întreținerii uneltelor, se verifică de asemenea *fixarea cozii.* Coada trebuie confecționată din lemn de esență tare. Ea trebuie să aibă forma potrivită pentru a putea fi apucată ușor și să fie netedă. Coada se împănează bine cu o pană de lemn sau oțel, care se fixează într-o gaură dreptunghiulară ; cînd această gaură este ovală, se poate produce mișcarea cozii, ceea ce împiedică lucrul în bune condiții.

2. Tăierea lemnului

Această operație se execută cu ajutorul următoarelor unelte : ferăstrăul cu ramă, ferăstrăul cu mîner, joagărul.

Ferăstrăul cu ramă, denumit și *ferăstrău cu pînză întinsă* sau *cu coardă,* se compune din următoarele părți (fig. 43) ;

— pînza *1,* care este o lamă de oțel special, cu lungimea de 0,50—1,00 m, lățimea de 5—50 mm și grosimea de 0,6—0,8 mm, prevăzută cu dinți ;

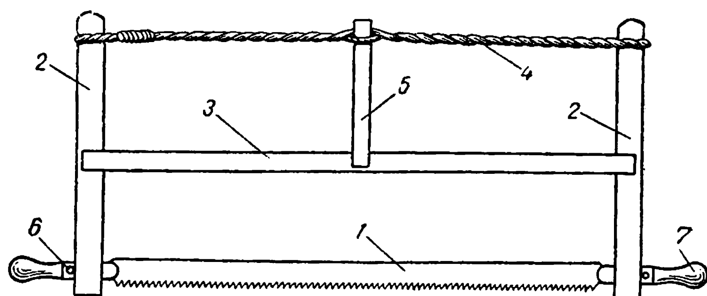


Fig. 43. Ferăstrău cu ramă :
1 — pînză; *2* — brațe; *3* — punte; *4* — coardă; *5* — pană; *6, 7* — mînere (chei).

— brațele *2*, din lemn de esență tare, la care se fixează pînza;

— puntea *3*, din lemn de brad;

— coarda *4*, confecționată din fire de oțel sau sfoară; prin răsucirea coardei cu ajutorul unei *pene 5*, confecționată din lemn tare, se întinde pînza după nevoie;

— mînerele *(cheile) 6*, din lemn tare, cu care se fixează pînza.

Pînza ferăstrăului este prevăzută cu dinți, alcătuiți din următoarele elemente (fig. 44);

— fața *(pieptul) 1* și *spatele 2*, care mărginesc fiecare dinte;

— vîrful *3*, situat la toți dinții pe *linia vîrfurilor 4*;

— baza *5*, situată pe linia pe care dinții se leagă cu lama pînzei *(linia fundurilor 6)*;

— înălțimea dinților *h*, care este distanța dintre linia vîrfurilor și linia fundurilor;

— pasul dinților *l*, care este distanța dintre vîrfurile a doi dinți alăturați;

— unghiul de ascuțire *α*, cuprins între fața și spatele dintelui și variind între 30—60°;

— unghiul de tăiere *β*, mărginit de linia vîrfurilor și fața dintelui și variind între 60—90°.

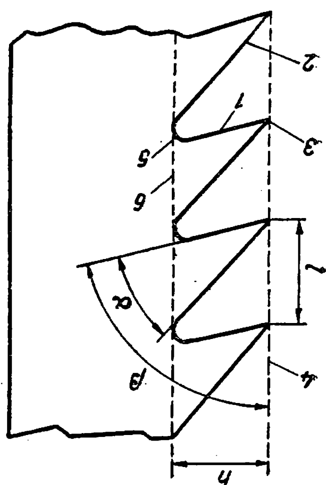


Fig. 44. Părțile componente ale dinților ferăstrăului:
1 — față; *2* — spate; *3* — vîrf; *4* — linia vîrfurilor; *5* — bază; *6* — linia fundurilor; *h* — înălțimea dinților; *l* — pasul dinților; *α* — unghi de ascuțire; *β* — unghi de tăiere.

Pentru a se evita înfundarea dinților în tăietură, în zona tăietoare pînza este prevăzută cu o îngroșare denumită *ceapraz*. Ceaprazul se obține fie prin îndoirea alternativă într-o parte și cealaltă a dinților alăturați ai pînzei, fie prin turtirea acestora la vîrf. Datorită ceaprazului, se obține o tăietură mai largă decît grosimea pînzei.

Ferăstrăul cu mîner (cu pînză liberă) poate fi de tipuri variate. Dintre acestea, la lucrările de dulgherie se utilizează mai ales *ferăstrăul cu pînză îngustă*, denumit și *coadă de șoarece*, cu care se execută decuparea, tăierea găurilor etc.

De asemenea, se utilizează *ferăstrăul cu pînză lată* (denumit și *coadă de vulpe*), cu care se execută tăierea pieselor mici, tăieturi pentru îmbinări etc.

Joagărul (beschia) — STAS 2110-68, are pînza lată de 13—18 cm, lungimea de 1,20—2,00 m şi grosimea de 1—1,4 mm. Serveşte la tăierea buştenilor, a materialului lemnos în pachet etc.

În raport cu direcţia de tăiere (de atac) a pînzei ferăstrăului faţă de sensul fibrelor lemnului, tăierea poate fi :

— tăiere transversală *(retezare)*, care se execută de-a curmezişul fibrelor, fie perpendicular pe acestea, fie sub un anumit unghi faţă de ele ; această operaţie are drept scop tăierea pieselor de lemn la lungimea necesară ;

— tăierea longitudinală *(spintecare)*, care se execută de-a lungul fibrelor, fie perpendicular pe lăţimea piesei, fie perpendicular pe grosimea acesteia ; această operaţie are scopul de a se obţine reducerea lăţimii sau a grosimii pieselor de lemn la lăţimile sau grosimile necesare ;

— tăiere după linii curbe sau frînte *(decupare, conturare)* ; această operaţie are drept scop tăierea pieselor de anumite forme.

Tăierea transversală se execută mai greu, iar tăierea longitudinală mai uşor. În raport cu felul tăierii variază şi forma dinţilor ferăstrăului. Astfel, conform STAS 1070-68, la tăierea transversală se foloseşte *dantura* **T** (fig. 45, *a*) cu dinţii în formă de triunghi echilateral. La tăierea longitudinală se foloseşte *dantura* **L** (fig. 45, *b*), cu

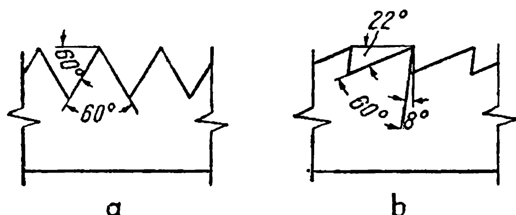


Fig. 45. Forma dinţilor ferăstrăului :
a — dantură *T*; *b* — dantură *L*.

dinţii avînd faţa oblică în raport cu linia fundurilor. Ferăstraiele cu forma dinţilor intermediară celor două danturi servesc la executarea ambelor feluri de tăieri.

Pentru tăierea transversală este favorabil un unghi de ascuţire mai mare, iar pentru tăierea longitudinală, un unghi de ascuţire mai mic. La tăierea lemnului de esenţă tare este favorabil un unghi de tăiere mai mic, iar pentru lemnul de esenţă moale, un unghi de tăiere mai mare.

În ceea ce privește mărimea dinților, la tăierea lemnului tare și uscat dau bune rezultate pînzele cu dinți mici, iar la tăierea lemnului moale și umed, sînt indicate pînzele cu dinți mari.

Tăierea cu ferăstrăul cu ramă. Cu acest tip de ferăstrău se execută tăierea în curmeziș (*retezarea* ; fig. 46) și tăierea în lungime

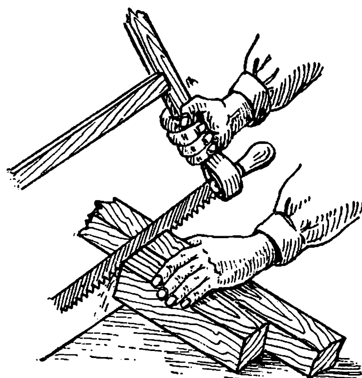


Fig. 46. Tăierea în curmeziș cu ajutorul ferăstrăului cu ramă.

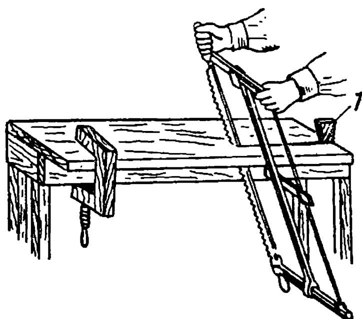


Fig. 47. Tăierea în lungime cu ajutorul ferăstrăului cu ramă :
1 — pană.

(*spintecarea* ; fig. 47). Piesele de lemn se așază pe banc sau pe un suport, lăsîndu-se liberă porțiunea care se înlătură prin tăiere.

Ferăstrăul se utilizează avînd lama cu vîrfurile dinților îndreptate înainte ; el se ține cu mîna dreaptă de braț (mîner). La începutul tăierii, se trage în sus ferăstrăul pe semnul marcat, pînă se obține o crestătură. Numai după aceea se execută tăierea, cu mișcări line ale ferăstrăului în jos, în lungul pînzei, însoțite de o ușoară apăsare a dinților asupra lemnului.

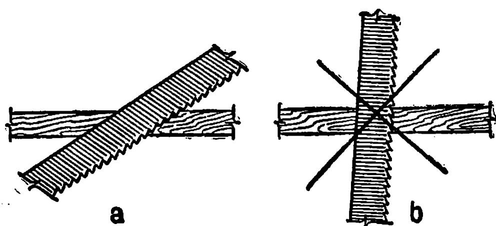


Fig. 48. Poziția pînzei ferestrăului în timpul tăierii :
a — oblică față de piesă (corect); b — perpendiculară pe piesă (greșit).

Pînza ferăstrăului trebuie să fie oblică față de piesa de lemn, iar nu perpendiculară (fig. 48). Pentru a obține o suprafață de tăiere perpendiculară pe fețele scîndurii, în timpul lucrului se controlează poziția lamei ferăstrăului cu un colțar alipit de pînză. În cazul în care pînza se înțepenește, se introduce în tăietură o pană de lemn (v. fig. 47).

În timpul lucrului, dulgherul trebuie să aibă o poziție firească, cu picioarele ușor desfăcute, pentru a-și menține stabilitatea. Lumina trebuie să cadă pe piesă din partea stîngă. Ferăstrăul trebuie să fie mînuit ușor, fără a fi forțat, fără devieri sau întreruperi.

Tăierea în unghi drept (90°) sau în gherung (45°) se poate executa cu ușurință și exactitate folosind șablonul de tăiat (fig. 49, *a*). Im-

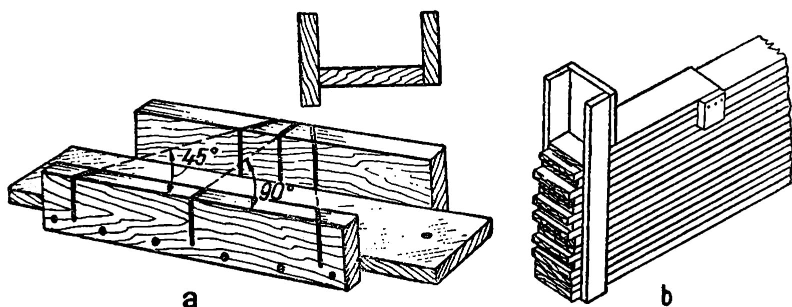


Fig. 49. Șabloane de tăiat :
a — șablon de tăiat în unghi; *b* — șablon de retezat scînduri în pachet.

portante economii se obțin prin folosirea șablonului pentru retezat scînduri (dulapi) în pachet (fig. 49, *b*).

Tăierea cu ferăstrăul cu mîner. Decuparea după contur, tăierea pieselor de dimensiuni reduse, tăierea găurilor etc., se execută cu ajutorul ferăstrăului cu mîner ; ferăstrăul cu ramă nu poate fi folosit în aceste cazuri.

Tăierea cu joagărul. Cu joagărul se taie bușteni, piese de lemn groase etc. La tăierea în curmeziș, se folosește joagărul cu lama curbă, care permite tăierea prin retragere.

La tăierea în lung se folosește joagărul cu pînza dreaptă.

La tăierea cu joagărul lucrează doi muncitori, fiecare apucînd cu mîna dreaptă cîte un mîner al joagărului, iar cu mîna stîngă ținînd piesa pe suportul ei. La început, printr-o mișcare ușoară, se obține un șanț la locul trasat. Apoi se execută tăierea, prin mișcări ritmice și uniforme, înainte și înapoi, un muncitor trăgînd de joagăr, în timp ce celălalt nu trebuie nici să apese, nici să împingă.

Întreținerea ferăstrăului. Atît înainte cît și după tăiere, ferăstrăul trebuie bine curățit, ascuțit și potrivit. Întreținerea ferăstrăului se face astfel :

La început *se curăță pînza*, cu cîrpa înmuiată în petrol. *Îndreptarea pînzei* se face fie prin baterea ei cu ciocanul pe o placă de oțel, fie prin întinderea între două plăcuțe de aluminiu sau cupru fixate

în menghine. După aceea, *se curăță dinții* cu pila, la vîrf, pe muchii și în goluri. Dinții curățiți se *ceaprazuiesc*. Ceaprazuirea mai puțin precisă se poate executa cu pila sau șurubelnița. Ceaprazuirea exactă se face cu unelte speciale. Așa este *ceaprazuitorul* (fig. 50, *a*), constînd dintr-o lamă de oțel cu tăieturi în care se introduc succesiv dinții pîn-

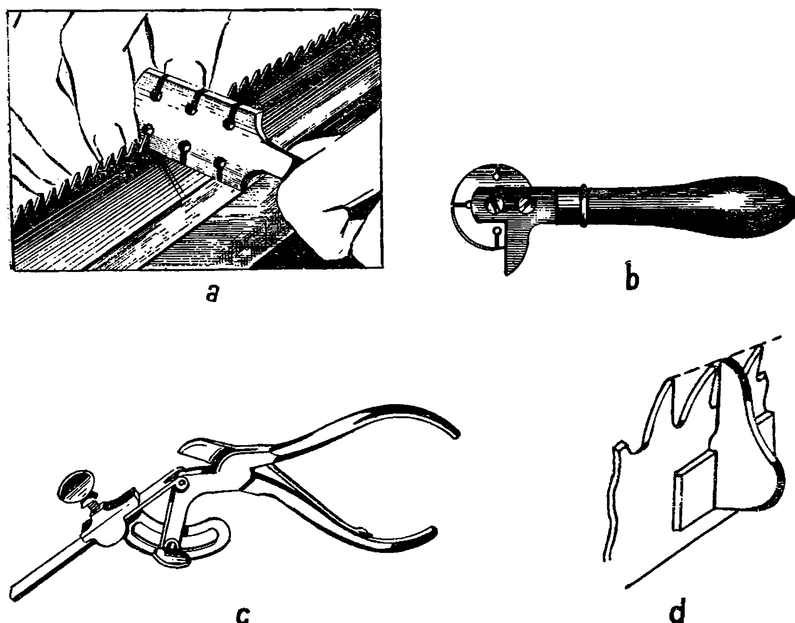


Fig. 50. Unelte pentru ceaprazuit:
a — ceaprazuitor; *b* — ceaprazuitor cu opritor; *c* — cleşte de ceaprazuit; *d* — şablon pentru verificarea ceaprazuirii.

zei, îndoindu-se alternativ într-o parte și într-alta. *Ceaprazuitorul cu opritor* are lama de ceaprazuit circulară (fig. 50, *b*) și este prevăzut cu un pinten care poate fi reglat cu un șurub de presiune, ceea ce permite să se limiteze îndoirea dinților la atît cît este nevoie. *Cleștele de ceaprazuit* (fig. 50, *c*) are pe braț un șurub, care permite să se regleze distanța de prindere a vîrfului dintelui ; pe al doilea braț are alt șurub, care fixează pînza ferăstrăului și permite limitarea îndoirii dintelui la atît cît este nevoie.

Prin ceaprazuire, dinții ferăstrăului se înclină cu circa 0,3 mm într-o parte și alta, în cazul tăierii lemnului tare, și cu 0,4—0,8 mm la lemnul moale. Dinții se înclină numai pe 1/3—1/2 din înălțimea

lor. Verificarea ceaprazuirii se face cu *șablonul* (fig. 50, *d*), care se așază succesiv pe fiecare față a pînzei; adîncitura șablonului corespunde mărimii ceaprazului. Ceaprazuirea este corectă cînd între dinții ceaprazuiți nu rămîne spațiu gol (fig. 51).

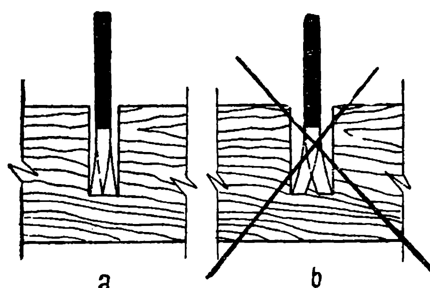


Fig. 51. Ceaprazuirea dinților ferăstrăului:
a — fără spațiu între dinți (corect);
b — cu spațiu între dinți (greșit).

După ceaprazuire, se execută *ascuțirea dinților*. Ascuțirea se execută cu pila triunghiulară cu muchii rotunjite.

Pentru a fi ascuțit, ferăstrăul se fixează pe banc cu pînza în sus (fig. 52). La pînzele cu ascuțiș pe două părți, se folosește *ascuțirea oblică*. În acest caz, se ascut întîi dinții de pe o parte, apoi ce rămași, de pe partea opusă. Pila se ține înclinată față de pînză. Dinții se ascut din doi în doi, cu mișcări de sus în jos ale pilei. Pila trebuie să aibă aceeași înclinare. După fiecare mișcare, pila se ridică.

La dinții cu ascuțișul pe o parte, se folosește *ascuțirea dreaptă*. În acest caz, ascuțirea se începe de la un capăt al pînzei, în sensul înclinării dinților. Pila se ține perpendicular pe pînză, trecîndu-se

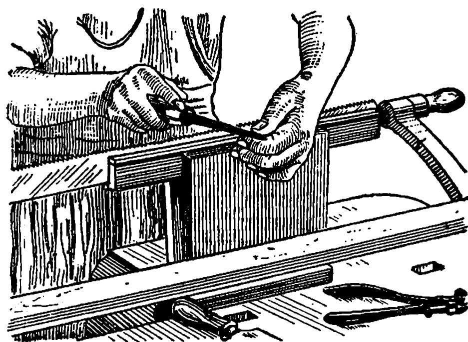


Fig. 52. Ascuțirea ferăstrăului.

pe dinți pe toată lungimea pînzei, succesiv, cu apăsări egale și de același număr de ori pe fiecare dinte.

După ascuțire, se execută *egalizarea dinților*. Aceasta se execută (fig. 53) fie prin trecerea pînzei pe pilă, fie folosind *egalizatorul metalic* sau de *lemn*.

Înainte de a începe lucrul, se execută *potrivirea pînzei* ferăstrăului. După ce se slăbeşte coarda, se potriveşte din mînere pînza, pentru a face cu direcţia braţelor un unghi de 50—60°. Se verifică prin vizare ca pînza să fie perfect dreaptă, apoi ferăstrăul să încordează cu ajutorul penei, după nevoie.

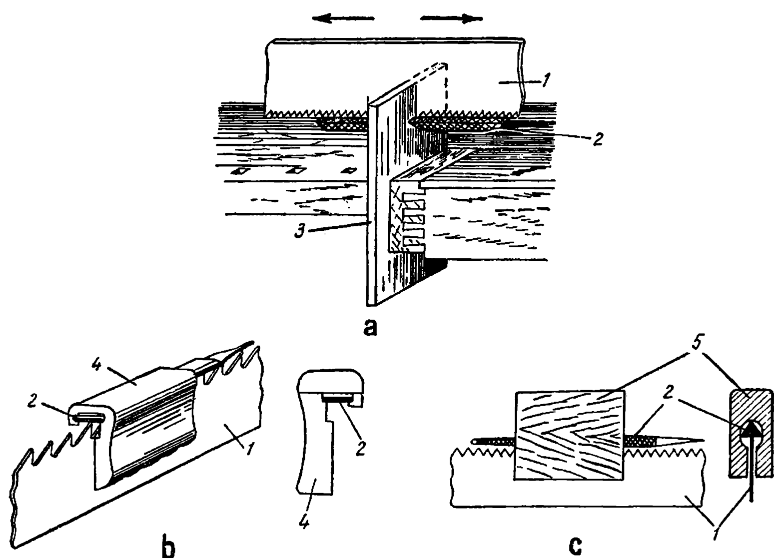


Fig. 53. Egalizarea dinţilor ferăstrăului :
a — prin trecerea pînzei pe pilă; *b* — cu egalizatorul metalic; *c* — cu egalizatorul de lemn; *1* — pînza ferăstrăului; *2* — pilă; *3* — suport; *4* — sanie; *5* — corp de lemn.

După terminarea lucrului, *se descordează* ferăstrăul şi se curăţă cu apă călduţă, iar pînza se şterge cu talaş uscat şi se unge periodic cu vaselină sau ulei mineral.

Se recomandă ca ferăstrăul să se ascută după 3—4 h de lucru. După acest timp de lucru, s-a constatat că, datorită tocirii dinţilor, efortul dulgherului sporeşte cu 30—40%.

3. Găurirea lemnului

Această operaţie se execută cu ajutorul burghielor de diferite tipuri. *Burghiul* este o tijă de oţel, prevăzută la un capăt cu *partea tăietoare*, în formă de melc, elice, spirală, lingură etc. La celălalt capăt, tija este prevăzută *cu partea de fixare*, constînd fie dintr-o ureche

la care se montează mînerul burghiului, fie dintr-o porțiune lățită care se montează la dispozitivele de rotire.

Ca dispozitive de rotire se folosesc (fig. 54) *coarba* și *coarba cu manivelă.*

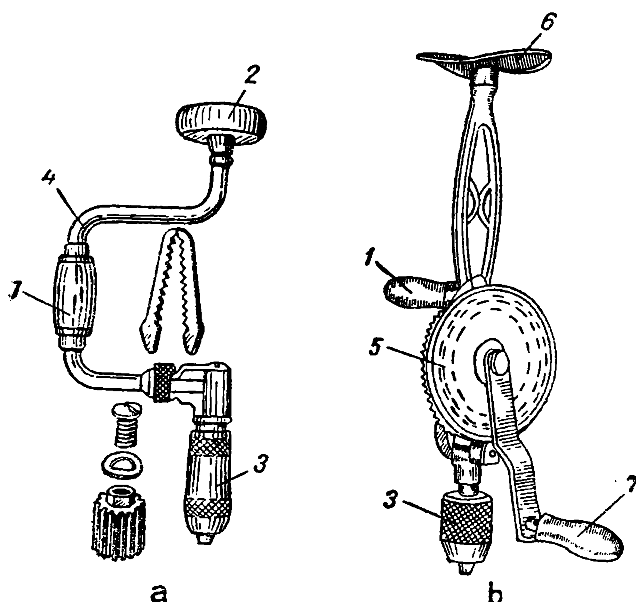


Fig. 54. Dispozitive pentru rotirea burghielor :

a — coarbă; *b* — coarbă cu manivelă; *1* — mîner; *2* — manșon; *3* — cap pentru fixarea burghiului; *4* — braț; *5* — roată dințată; *6* — suport; *7* — manivelă.

Găurirea lemnului se execută în scopul montării pieselor de solidarizare (șuruburi, buloane etc.), pentru introducerea ferăstrăului în tăieturi și pentru executarea decupării sau a unor chertări.

În funcție de felul găurilor, de direcția fibrelor și de esența lemnului, găurirea se execută cu diferite tipuri de burghie (STAS 6260-60) și anume :

Găurile de diametre mici (2—12 mm), în lemn de esență tare, se execută cu *burghiul-melc* (*sfredel* ; fig. 55, *a*) ; găurile adînci și de diametre mari, de-a lungul și de-a curmezișul fibrelor, se pot executa cu *burghiul elicoidal* (fig. 55, *c*) sau cu *burghiul spiral* (fig. 55, *b*). Găurile de diametre mari (5—55 mm), de-a curmezișul fibrelor lemnului, se execută cu *burghiul lat (cu centru fix)* (fig. 55, *d*), iar cele de-a lungul fibrelor, cu *burghiul-lingură* fig. 55, *e*).

Găurile mici se execută de obicei cu burghie cu mîner, iar cele adînci şi mari, cu burghie montate la coarbe.

Piesa care se găureşte trebuie fixată bine la banc. Vîrful burghiului se potriveşte exact în punctul trasat (axul găurii). Burghiul

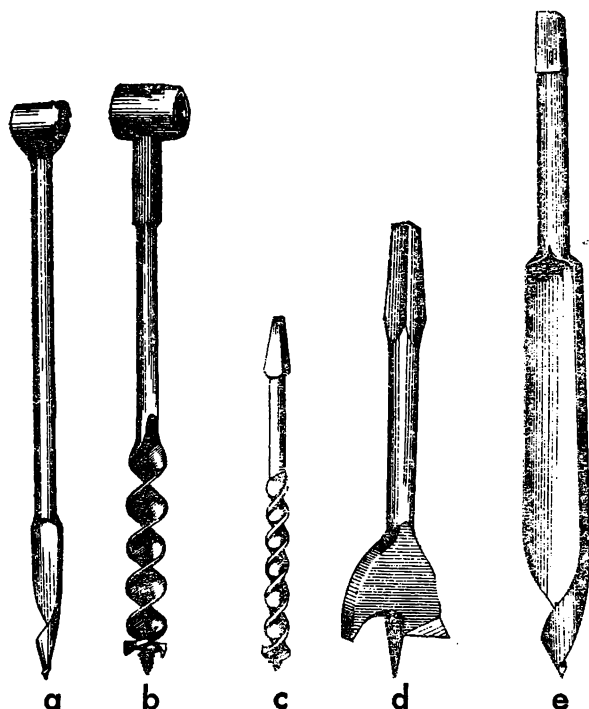


Fig. 55. Burghie utilizate la lucrări de dulgherie :
a — burghiu-melc (sfredel); *b* — burghiu spiral; *c* — burghiu elicoidal; *d* — burghiu lat; *e* — burghiu-lingură.

se roteşte spre dreapta, apăsînd asupra mînerului sau coarbei. În timpul găuririi, burghiul se ţine perfect perpendicular pe piesa care este găurită, poziţie care se controlează cu ajutorul colţarului. În cazul în care burghiul nu este perpendicular pe piesă, se obţine o gaură înclinată, iar burghiul se poate îndoi şi chiar rupe.

La găurirea pieselor, pentru a se evita *înecarea* burghiului, acesta se scoate din timp în timp, învîrtindu-se spre stînga, se curăţă de rumeguş, apoi se continuă lucrul.

La executarea găurilor pătrunse, înainte de a se ajunge la fundul găurii, se încetineşte sfredelirea, pentru ca la străpungerea lem-

nului, să nu se producă crăparea sau aşchierea acestuia pe partea opusă. Este bine ca, scoţînd burghiul, să se continue găurirea de cealaltă parte a piesei, pînă la străpungerea completă a găurii.

Burghiul se poate folosi de asemenea la executarea locaşurilor pentru îmbinări, care se continuă apoi prin dăltuire, procedeu care uşurează munca dulgherului.

Întreţinerea burghiului. Burghiul trebuie să aibă partea tăietoare bine ascuţită ; unghiul de ascuţire este 28—40°. Ascuţirea se face cu maşina de ascuţit sau cu pila, în care scop burghiul se fixează în menghine, iar ascuţirea se face prin apăsare uşoară.

La încetarea lucrului, burghiele se şterg, apoi se ung cu vaselină sau cu ulei mineral.

4. Dăltuirea (scobirea) lemnului

Această operaţie se execută cu ajutorul *dălţilor* de diferite tipuri.

Dalta îngustă (fig. 56, *a*) are lama groasă şi îngustă (2—20 mm), servind la executarea scobiturilor adînci. *Dalta lată* (fig. 56, *b*) are lama subţire (3—6 mm) şi lată (5—50 mm), servind la fasonarea lemnului şi la executarea scobiturilor puţin adînci. Dalta are ascuţiş pe o singură parte, iar unghiul de ascuţire este de 15—30°.

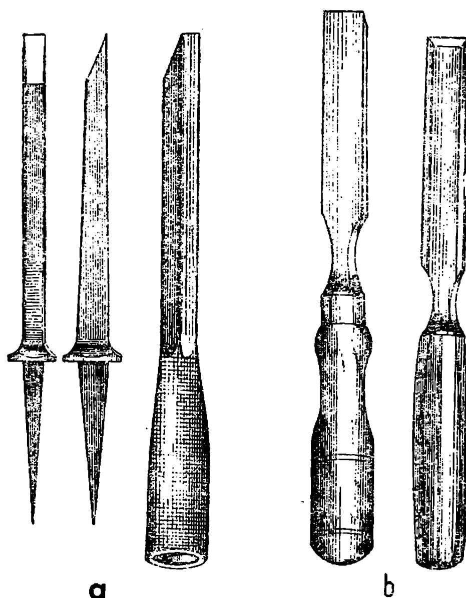


Fig. 56. Dălţi pentru dulgherie : *a* — dălţi înguste; *b* — dălţi late.

În timpul lucrului, dalta se ţine cu mîna stîngă, iar cu mîna dreaptă se apasă pe mîner. Cu dalta se execută de obicei tăierea transversală a lemnului, ceea ce necesită eforturi mari, din care cauză la dăltuire se aplică în mînerul dălţii lovituri cu ciocanul de lemn. Ciocanele metalice nu se folosesc, deoarece produc uzura rapidă a mînerului dălţilor.

Tot cu dalta se execută scobitura lemnului, necesară la executarea îmbinărilor. În acest caz, piesa de lemn se fixează pe banc. Dalta se

ține cu mîna stîngă în poziție verticală pe semnul trasat, avînd fața teșită a ascuțișului către interiorul scobiturii (fig. 57). Cu mîna dreaptă se aplică o lovitură ușoară cu ciocanul de lemn în mînerul dălții, pînă ce aceasta pătrunde în lemn. Se scoate dalta și se așază în poziție oblică, aplicînd o nouă lovitură de ciocan. În acest mod este tăiată porțiunea de lemn dintre cele două tăieturi. Înlăturarea așchiilor se face prin mișcarea dălții înainte și înapoi în locaș.

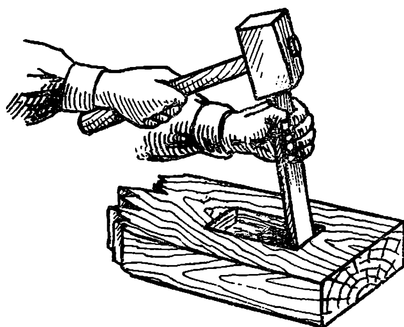


Fig. 57. Poziția dălții în timpul lucrului.

În figura 58 se poate urmări scobitura cu dalta a locașurilor pătrunse. În acest caz, trasarea locașului trebuie să se facă pe ambele fețe ale piesei. Întîi se execută scobirea pe jumătatea grosimii piesei, apoi, întorcîndu-se piesa, se execută scobirea restului locașului.

Executarea scobirii se începe de-a curmezișul fibrelor, apoi se continuă în lungul lor, evitîndu-se crăparea lemnului. Tot pentru a se evita crăparea sau așchierea lemnului, se recomandă a nu se scobi cantități mari de material lemnos dintr-o dată.

Cu dalta se execută de asemenea ajustarea locașurilor și a cepurilor.

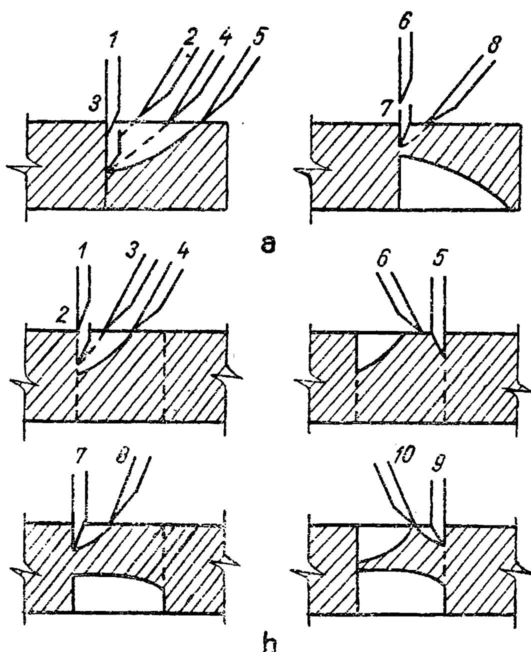


Fig. 58. Executarea scobirii lemnului: *a* — scobirea unui locaș de capăt, pătruns; *b* — scobirea unui locaș de mijloc, pătruns; *1 ... 10* — succesiunea operațiilor.

Întreținerea dălții. Dălțile se păstrează curate și la loc uscat. Ele trebuie să fie bine fixate în mîner și să nu fie montate în poziție oblică față de mîner.

Cu cît se execută lucrări mai fine, cu atît unghiul de ascuțire al dălții trebuie să fie mai mic. Ascuțirea dălții se face pe piatra de ascuțit umedă ; numai în cazul știrbiturilor, dalta se ascute pe piatra de polizor. Ascuțirea se face prin mișcări circulare, întîi pe partea teșită, apoi pe partea opusă. În timpul ascuțirii, tăișul trebuie să fie perfect alipit de piatra de ascuțit.

5. Rindeluirea lemnului

Această operație se execută cu ajutorul rindelelor de diferite tipuri. *Rindeaua* este alcătuită din următoarele părți (fig. 59) :

— corpul *1*, confecționat din lemn, care susține cuțitul *2*, montat cu ajutorul unei *pene 3* de lemn ; cuțitul are tăișul numai pe o parte, iar uneori este prevăzut cu un *contrafier 4*, care are scopul de a îndepărta așchiile ;

— talpa *5*, adică partea inferioară a corpului, care alunecă pe piesele ce se rindeluiesc ;

— lumina *6*, care este scobitura prevăzută în corp pentru ieșirea talașului ; pe o față a luminii este montat cuțitul, care străbate talpa printr-o deschizătură numită *gură* 7 ;

— călcîiul *8* este partea din spate a corpului și este prevăzut cu un *umăr 9* de lemn pentru sprijinul cuțitului și cu un **bulon 10** pentru lovirea cu ciocanul ;

— cornul *(mînerul) 11* este montat în partea din față a rindelei, servind la apucarea ei în timpul lucrului.

Fig. 59. Rindea :
1 — corp; *2* — cuțit; *3* — pană; *4* — contrafier; *5* — talpă; *6* — lumină; *7* — gură; *8* — călcîi; *9* — umăr; *10* — bulon; *11* — corn (mîner).

La lucrările de dulgherie este necesar de multe ori să se facă îndreptarea pieselor de lemn, aducerea lor la dimensiunile necesare sau netezirea lor (de exemplu, la dușumele, la cofraje etc.). Aceste operații se realizează prin rindeluire. Rindeluirea se execută cu diferite tipuri de rindele astfel :

Prima operație este *netezirea din gros,* care se execută cu *rindeaua cioplitor (cioplitorul)* — STAS 5634-57 ; această rindea (figura 60, *a*) are corpul îngust și cuțitul cu tăiș convex.

După aceea se execută *curățirea (fățuirea)*, cu *rindeaua fățuitor* (STAS 5635-57), al cărei corp este mai lat, iar tăișul cuțitului este drept (fig. 60, *b*). Cu rindeaua fățuitor se rindeluiesc și piesele tăiate cu ferăstrăul, care nu au denivelări mari.

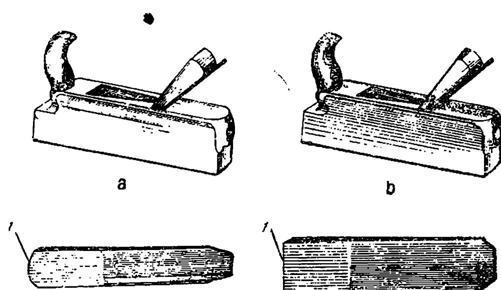
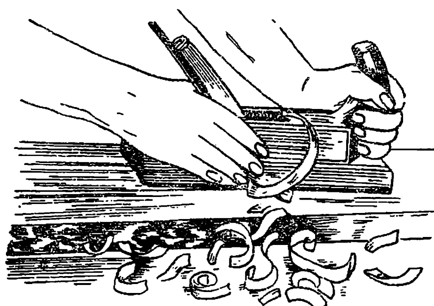


Fig. 60. Rindele folosite la lucrări de dulgherie : *a* — rindea cioplitor; *b* — rindea fățuitor; *l* — tăiș.

Ultima operație este *finisarea suprafeței*, care se execută cu *rindeaua pentru cuțit dublu* (STAS 5232-56). Cuțitul acestei rindele este prevăzut cu contrafier (v. fig. 59), pentru îndepărtarea așchiilor. Tot cu această rindea se execută îndreptarea pieselor de lemn scurte.

La piesele de lungimi mari, fățuirea și finisarea se execută cu *geluitorul (gealăul)* — STAS 5604-57, care are corpul lung și cuțitul simplu sau cu contrafier.


Fig. 61. Mînuirea rindelei.

Piesele care se rindeluiesc se curăță și se așază pe banc. Rindeaua se ține cu mîna dreaptă așezată pe partea de deasupra călcîiului și cu mîna stîngă apucînd ușor cornul (fig. 61). Rindeluirea se execută deplasînd rindeaua înainte, paralel cu muchia piesei.

Se recomandă a se executa rindeluirea în sensul fibrelor, iar nu contra lor, pentru că în acest caz nu se obține o suprafață netedă (fig. 62). De asemenea, în timpul lucrului se apasă pe rindea în partea dinspre mijlocul piesei, iar nu în aceea dinspre capete.

Piesa rindeluită se controlează fie prin vizare directă, ridicînd-o la înălțimea ochiului, fie cu ajutorul riglei așezate pe fața rindeluită.

Întreținerea rindelei. În timpul lucrului, se controlează cuțitul rindelei, care trebuie să fie corect montat și bine ascuțit.

În vederea ascuțirii, cuțitul *se demontează* prin lovituri ușoare cu ciocanul de lemn aplicate în spatele rindelei (fig. 63).

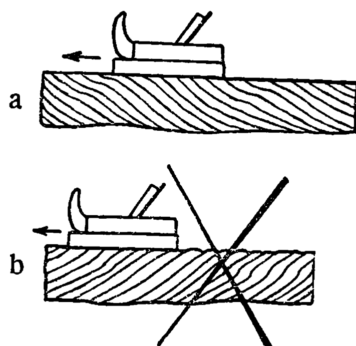


Fig. 62. Executarea rindeluirii :
a — în sensul fibrelor; *b* — contra fibrelor (greşit).

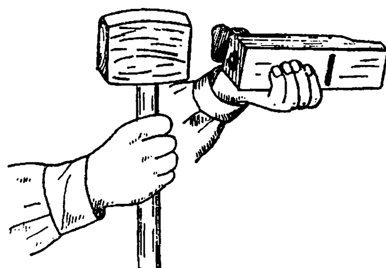


Fig. 63. Demontarea cuţitului rindelei.

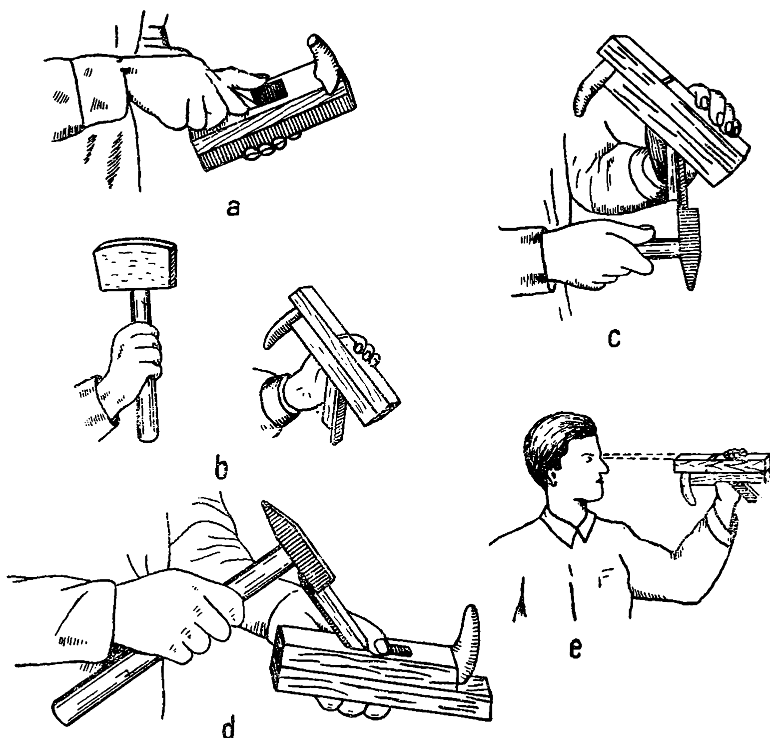


Fig. 64. Montarea cuţitului rindelei :
a — introducerea cuţitului; *b* — aplicarea loviturilor cu ciocanul de lemn; *c* — scoaterea cuţitului la gură; *d* — fixarea cuţitului; *e* — verificarea poziţiei cuţitului prin vizare.

Întîi se face *ascuțirea brută* a cuțitului, fixîndu-l la piatra tocilei cu un dispozitiv special. *Netezirea* și *finisarea tăișului* se execută pe piatra de gresie și piatra fină.

Montarea cuțitului se începe introducîndu-l cu mîna dreaptă în corpul rindelei (fig. 64, *a*). Apoi, susținînd cuțitul și pana cu mîna stîngă, se aplică lovituri cu ciocanul de lemn în partea din față a corpului rindelei (fig. 64, *b*). Scoaterea cuțitului la gura tălpii se face aplicînd în cuțit lovituri de jos în sus, cu ciocanul metalic (fig. 64, c). Pentru a fixa cuțitul, se aplică în pană lovituri de sus în jos cu ciocanul (fig. 64, *d*). După verificarea cuțitului prin vizare (figura 64, *e*), se rectifică poziția acestuia cu lovituri ușoare de ciocan. Cuțitul trebuie să iasă de la fața tălpii rindelei cu maximum 0,2—0,5 mm, muchia tăișului rămînînd paralelă cu această față.

Pentru a se realiza o rindeluire fină, trebuie că ieșitura cuțitului de la fața tălpii să fie cît mai mică. Cînd această ieșitură este mare, suprafața rindeluită are adîncituri.

Rindeaua se păstrează în locuri uscate, iar talpa se unge periodic cu ulei de in.

6. Prelucrarea lemnului prin pilire

Netezirea suprafețelor care nu pot fi rindeluite sau unele finisări ale pieselor de lemn (de exemplu, netezirea asperităților rezultate prin

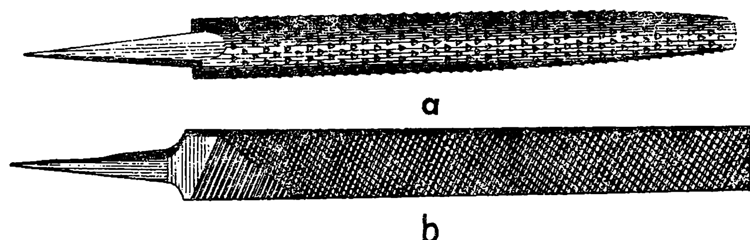


Fig. 65. Unelte pentru prelucrarea lemnului prin pilire:
a — rașpel; *b* — pilă.

tăierea cu ferăstrăul sau prin dăltuire, rotunjirea muchiilor etc.) se execută prin *pilire*. Pilirea se utilizează mai ales la lucrările de tîmplărie.

Pentru pilire se folosesc diferite feluri de *rașpele* și *pile* (fig. 65), care în secțiune pot fi dreptunghiulare, semirotunde sau triunghiulare.

Cu raşpelele, prevăzute cu dinţi mari, se execută netezirea brută. Lucrările de finisaj se execută cu ajutorul pilelor, prevăzute cu dinţi mărunţi. Raşpelele şi pilele sînt montate în mînere. În timpul lucrului, piesa de lemn este fixată pe banc ; pila se ţine cu mîna dreaptă de mîner şi cu stînga se deplasează înainte, apăsînd după nevoie. La tragerea pilei înapoi, nu se mai apasă.

Raşpelele şi pilele se curăţă cu peria mică din sîrmă subţire de oţel. Curăţirea lor se poate face de asemenea prin muierea în apă, ceea ce produce căderea rumeguşului adunat între dinţi. Răşina cu rumeguşul de la lemnul de răşinoase se curăţă prin fierberea pilei în apă cu leşie.

7. Baterea şi scoaterea cuielor

La *baterea cuielor*, se utilizează următoarele unelte : *ciocanul, tesla, toporişca, barda.*

Ciocanul trebuie să lovească floarea cuiului de sus în jos, iar nu dintr-o parte (fig. 66), căci în acest caz cuiul se îndoaie, fără a putea fi bătut.

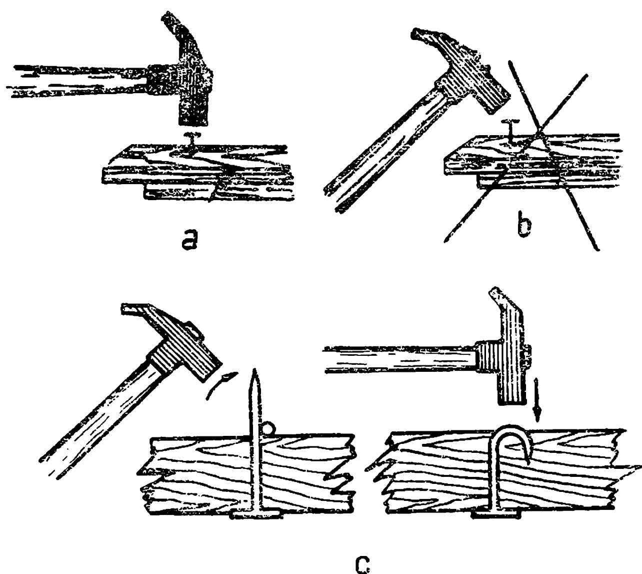


Fig. 66. Bateria cuielor cu ciocanul :
a — corect; *b* — greşit; *c* — îndoirea capătului cuiului.

În cazul baterii cuielor în piese a căror față nu trebuie lovită, pe floarea cuiului se aplică o bucată de scîndură, prin intermediul căreia se aplică loviturile de ciocan.

Baterea adîncă a florii cuielor se face cu ajutorul unui bătător de metal, care se lovește cu ciocanul.

Capătul cuiului ce iese din piesa în care a fost bătut se îndoaie în lungul fibrelor lemnului, prin intermediul unei bucăți de oțel-beton etc. aplicînd lovituri oblice de ciocan (fig. 66, c).

O mare rapiditate și exactitate a lucrului se obține bătînd cuiele cu *dispozitivul utilizat de dulgherii sovietici* (fig. 67). Din cutia de tablă cuiele cad printr-o pîlnie în tubul dispozitivului. Aplicînd lovituri în tub cu vergeaua cu mîner, dulgherul execută baterea cuielor în locurile trasate.

La scoaterea cuielor se utilizează următoarele unelte : *cleștele de scos cuie, ciocanul* (cu vîrful despicat), *tesla, dalta cu despicătură.* Desfacerea pieselor de lemn (panouri de cofraj, schele etc.), de la care urmează să se scoată cuiele, se execută cu : *cleștele patent* (cu care se execută de asemenea răsucirea și tăierea sîrmei), *ranga, ranga picior de capră* (fig. 68).

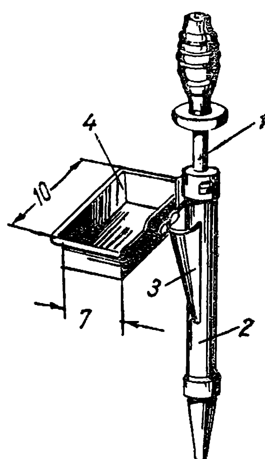


Fig. 67. Dispozitiv sovietic pentru baterea cuielor : 1 — vergea de batere; 2 — tub; 3 — pîlnie ; 4 — cutie pentru cuie.

Cuiele se scot cu ușurință prin apăsarea ușoară a cleștelui, iar nu prin smulgerea în sus. Pentru a se evita strivirea lemnului și totodată a se ușura scoaterea cuielor, sub clește sau ciocan se așază bucăți mici de scîndură.

Cuiele se scot cu mare ușurință folosind *dispozitivul sovietic pentru scoaterea cuielor* (fig. 69). După ce se apucă floarea cuiului între fălcile dispozitivului, dulgherul apasă manșonul pe gulerul de deasupra fălcilor. Prin aceasta, floarea cuiului este prinsă de fălci ; scoaterea cuiului se face prin lăsarea în jos a brațului de acționare și apăsarea pe brațul curb al dispozitivului. Acest dispozitiv se poate confecționa ușor pe șantier.

Asemănător se utilizează cleștele pentru scos cuie din cofraje (fig. 69, *b*).

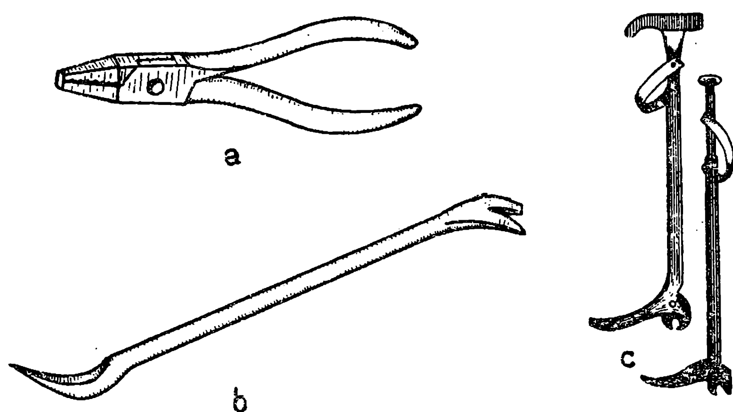


Fig. 68. Unelte pentru desfacerea pieselor de lemn :
a — cleşte patent; *b* — rangă; *c* — răngi picior de capră.

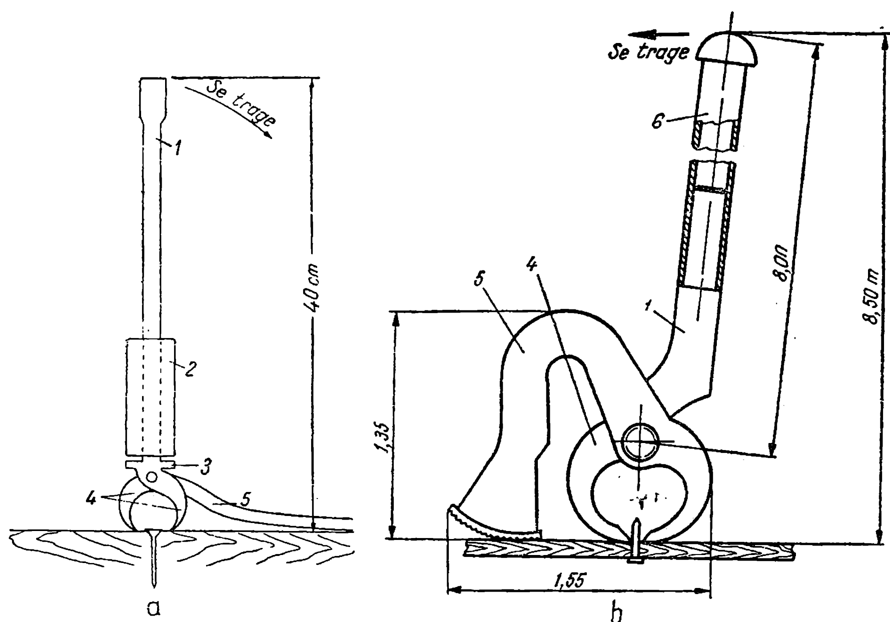


Fig. 69. Dispozitive pentru scoaterea cuielor :
a — dispozitiv sovietic; *b* — cleşte pentru scos cuie din cofraje; *1* — braţ de acţionare; *2* — manşon; *3* — guler; *4* — fălci; *5* — braţ curb; *6* — prelungitor.

8. Înşurubarea şi bulonarea

Înşurubarea şi bulonarea se utilizează în cazul asamblării pieselor de lemn cu ajutorul şuruburilor sau al buloanelor.

Montarea şuruburilor se execută cu *şurubelniţa* (fig. 70). Mărimea şurubelniţei trebuie să corespundă mărimii şurubului, în care scop dulgherul trebuie să aibă la îndemînă şurubelniţe de diferite mărimi. La începutul lucrului, se verifică vîrful şurubelniţei, care trebuie să fie ascuţit corect, pentru a putea intra în crestătura şurubului; se interzice ca acest vîrf să fie rotunjit.

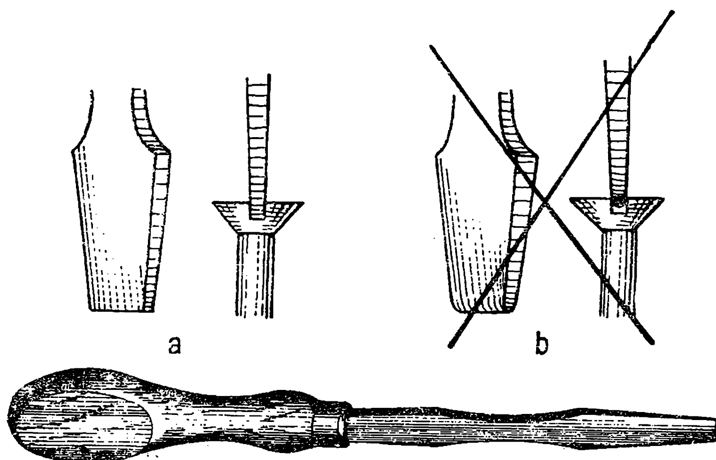


Fig. 70. Şurubelniţă :
a — cu ascuţiş corect; *b* — cu ascuţiş incorect.

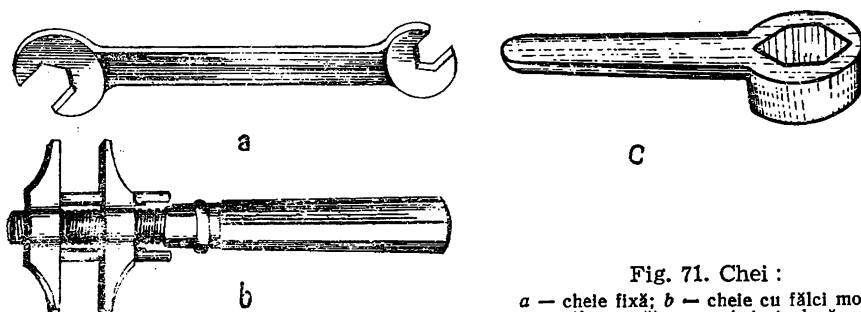


Fig. 71. Chei :
a — cheie fixă; *b* — cheie cu fălci mobile (franceză); *c* — cheie inelară.

Înşurubarea se execută introducînd vîrful uneltei în crestătura şurubului, răsucind-o spre dreapta şi apăsînd cu mîna dreaptă, în timp ce cu mîna stîngă se ţine în poziţie perfect perpendiculară pe capul şurubului. În acest mod se răsuceşte şurubul pînă la refuz. Pentru înşurubare uşoară, şuruburile se ung cu ulei.

Montarea buloanelor se execută cu diferite tipuri de *chei* (fig. 71). În gaura executată în piesa de lemn la locul trasat, se introduce bulonul, în al cărui cap se aşază şaiba, apoi piuliţa. Piuliţa se înşurubează întîi cu mîna, apoi cu cheia, răsucindu-se spre dreapta pînă la refuz.

C. PRELUCRAREA MECANICĂ A LEMNULUI ÎN ATELIERE

În actualele condiţii de dezvoltare a economiei naţionale, desfăşurarea în ritm rapid a volumului deosebit de mare al construcţiilor necesită industrializarea continuă a tuturor lucrărilor de pe şantiere, în aşa fel încît acestea să fie transformate în operaţii de montaj.

În acest scop, printre altele, se impune într-o mare măsură şi mecanizarea lucrărilor de dulgherie, lucrări cu o pondere importantă în activitatea şantierelor de construcţii, în scopul obţinerii unei productivităţi a muncii cît mai ridicate, al scurtării termenelor de execuţie, al obţinerii unor lucrări de calitate cît mai bună şi al reducerii preţului de cost al lucrărilor.

Ca urmare, unele lucrări de dulgherie, a căror realizare se făcea cu prelucrarea manuală a lemnului pe şantiere (de exemplu, cofraje, construcţii provizorii de şantier etc.), se execută în cea mai mare parte centralizat, în ateliere cu caracter industrial, prin prelucrarea mecanică a lemnului. Produsele respective se livrează sub formă de panouri sau părţi asamblabile (panouri de cofraj, panouri de pereţi etc.), care pe şantier necesită numai montajul la locul de punere în operă, cu eventuale mici ajustări (care se execută de asemenea cu operaţii mecanizate).

Prelucrarea mecanică a lemnului în atelierele cu caracter industrial se efectuează cu ajutorul unor utilaje speciale — *maşini unelte stabile* (*fixe*).

Deşi acestea există într-o foarte mare varietate de tipuri, în alcătuirea lor cuprind, în general, aceleaşi părţi componente şi anume (v. fig. 76) :

— b a t i u l (*suportul*), confecţionat din fontă sau oţel, care constituie scheletul de susţinere şi rezistenţă *1* ;

— m a s a d e l u c r u, confecţionată din oţel, care serveşte pentru susţinerea materialului în timpul prelucrării *2* ;

— u n e a l t a   t ă i e t o a r e, confecţionată din oţel special, în formă de piesă dinţată (disc dinţat, pînză dinţată) sau cuţit *3* ;

— d i s p o z i t i v u l (*arborele*) *port-unealtă,* care serveşte la fixarea uneltei tăietoare şi la mişcarea acesteia *4* ;

— d i s p o z i t i v e l e   d e   g h i d a r e, destinate sprijinirii şi conducerii materialului în timpul prelucrării *5* ;

— m e c a n i s m u l   d e   a v a n s, destinat antrenării mecanice a materialului spre unealta tăietoare, de obicei sub forma unor cilindri *6* ;

— d i s p o z i t i v e l e   d e   p r o t e c ţ i e (*paravane, apărători*), care au drept scop evitarea accidentelor în timpul lucrului la maşină 7.

Randamentul maşinilor unelte se stabileşte în funcţie de o serie de caracteristici şi anume : *viteza de tăiere, viteza de avans* şi *turaţia.*

Viteza de tăiere exprimă drumul parcurs de unealta tăietoare prin lemn, în timp de o secundă (m/s) ; ea este determinată de rotaţia arborelui port-unealtă, de natura şi grosimea piesei tăiate, precum şi de tipul uneltei tăietoare. Cu cît viteza de tăiere este mai mare, cu atît adînciturile pe care le lasă unealta în lemn sînt mai mici, iar suprafaţa obţinută este mai netedă.

Viteza de avans reprezintă deplasarea materialului sub unealta tăietoare şi se măsoară de obicei în metri pe minut (m/min).

O altă caracteristică a maşinilor unelte cu acţiune rotativă este *turaţia,* adică numărul rotaţiilor pe care le face unealta tăietoare în timp de un minut.

Prin prelucrarea mecanică a lemnului, în atelierele industriale se realizează operaţiile de bază ale procesului tehnologic : tăierea, găurirea, rindeluirea, frezarea.

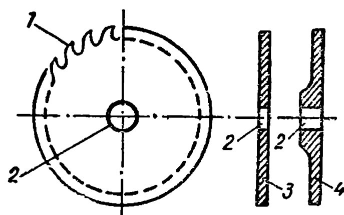


Fig. 72. Pînză pentru ferăstrău circular :
1 — dinţi; *2* — orificiu de fixare; *3* — pînză dreaptă (secţiune), *4* — pînză conică (secţiune).

1. Tăierea lemnului

Tăierea mecanică a lemnului se efectuează cu ajutorul ferăstraielor circulare avînd ca unealtă tăietoare o pînză sub formă de disc sau panglică din oţel special, prevăzută cu dinţi de forme şi mărimi corespunzătoare felului tăieturilor care se execută (fig. 72).

După direcţia de tăiere (de atac) a pînzei ferăstrăului, în raport cu sensul fibrelor lemnului, tăierea se poate executa *transversal* (*retezare*), *longitudinal* (*spintecare*) şi *pe direcţii diferite* (*conturare, decupare*).

a. **Retezarea lemnului.** Se execută cu *ferăstrăul circular de retezat*. Ferăstraiele circulare de retezat, după modul lor de funcționare, se clasifică astfel : *ferăstraie circulare pendulare* și *ferăstraie circulare cu deplasare rectilinie*. Ferăstraiele circulare pendulare pot fi fixate de tavan sau de partea superioară a peretelui.

Ferăstrăul circular pendular fixat de tavan (fig. 73) este alcătuit dintr-un cadru metalic *2*, care oscilează la partea lui superioară

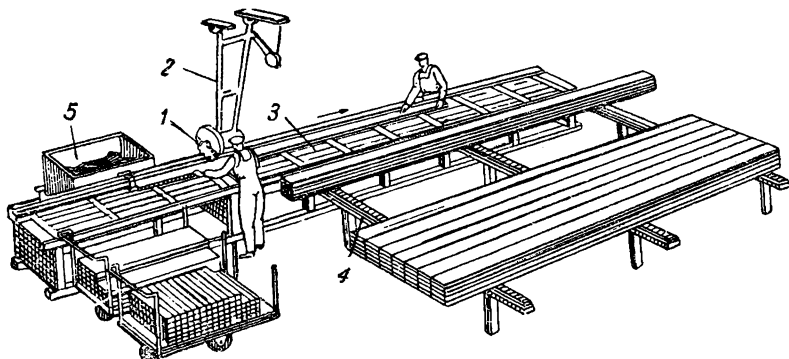


Fig. 73. Ferăstrău circular pendular fixat de tavan :
1 — discul ferăstrăului; *2* — cadru; *3* — masă de lucru; *4* — role; *5* — ladă pentru deșeuri.

în jurul a două articulații montate pe două console fixate de tavan. La partea inferioară, cadrul este prevăzut cu un ax (arbore port-disc), la care este montat discul ferăstrăului *1*. Arborele port-disc primește mișcarea de rotație de la un motor electric, cu care este cuplat direct.

Pentru manipulare, cadrul este prevăzut la partea inferioară cu un mîner, iar pentru asigurarea retragerii cadrului la perete, în poziția de repaus, are la partea inferioară o contragreutate.

Masa de lucru *3* este confecționată din lemn și este prevăzută din loc în loc cu role *4* de țevi metalice, care au drept scop să ușureze alunecarea pieselor din lemn către discul ferăstrăului. Pe masa de lucru, în vederea limitării distanței la care se face retezarea, se mai pot fixa opritoare, la locurile stabilite în acest scop. Pentru preîntîmpinarea accidentelor de muncă, discul ferăstrăului este prevăzut la partea superioară cu un capac de protecție. Acest ferăstrău are și ladă pentru deșeuri 5.

Ferăstrăul circular pendular fixat de perete are o alcătuire asemănătoare, cu următoarele diferențe : cadrul metalic oscilează la partea lui superioară în jurul unui ax orizontal montat în două lagăre, fixate pe console prinse de perete ; transmiterea mișcării de rotație

la arborele port-disc se face indirect, prin intermediul unor curele de transmisie care fac legătura cu roata motoare (fixată pe axul superior al cadrului), pusă în mişcare de motorul electric.

Caracteristicile tehnice ale ferăstraielor circulare pendulare sînt următoarele :

— diametrul discului 400 — 800 mm ;

— turaţia 2 000—3 000 rot/min;

— viteza de avans manual 5—12 m/min ;

— lăţimea de tăiere 500 mm.

Ferăstrăul circular cu deplasare rectilinie (fig. 74) are cadrul fixat pe peretele de deasupra mesei de lucru, iar discul circularului este suspendat de cadru printr-un sistem de pîrghii care îi asigură deplasarea rectilinie deasupra piesei de lemn ce urmează a fi tăiată.

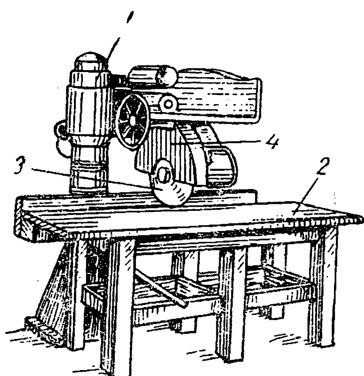


Fig. 74. Ferăstrău circular cu deplasare rectilinie :
1 — suport; 2 — masă de lucru; 3 — discul ferăstrăului; 4 — dispozitiv de protecţie.

Mînuirea discului se face prin intermediul unui mîner, iar motorul electric care pune în funcţiune discul este cuplat la arborele portunealtă.

Masa de lucru are aceeaşi alcătuire cu aceea a ferăstrăului circular pendular, iar protecţia discului ferăstrăului este realizată în acelaşi mod, prin capotă de protecţie.

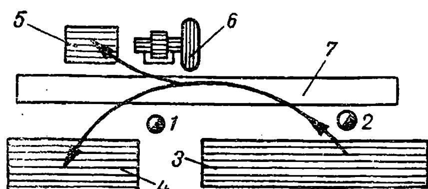


Fig. 75. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstraiele circulare pentru retezat :
1 — dulgher (manipulant la maşină); 2 — ajutor dulgher; 3 — piese brute; 4 — piese retezate; 5 — deşeuri; 6 — ferăstrău pendular; 7 — masă de lucru.

Caracteristicile principale ale acestui ferestrău sînt următoarele :

— diametrul discului 400—600 mm ;

— turaţia 2 200—3 000 rot/min;

— viteza de avans manual 5—12 m/min ;

— lăţimea de tăiere 1 000 mm.

În vederea retezării, materialul brut trasat este aşezat în stivă lîngă circular, schema de organizare a locului de muncă fiind cea indicată în figura 75.

Potrivit acestei scheme de organizare, materialul brut trebuie să înainteze spre discul ferăstrăului, de la dreapta spre stînga. În acest

scop, ajutorul de dulgher aşază pe masa de lucru, la lungimea necesară, materialul brut luat din stivă, iar dulgherul care conduce circularul trage cu mîna dreaptă discul deasupra scîndurii, prinde piesa scurtată cu mîna stîngă şi o aşază în stiva de piese retezate. După tăiere, discul revine la perete (tras de contragreutate sau de resort), de unde este luat la o nouă tăiere.

Aşezarea scîndurilor la lungimea necesară o execută ajutorul, fie după rigla gradată fixată la marginea dinspre perete a mesei de lucru, fie cu ajutorul limitatoarelor de lungime, care se fixează pe masa de lucru anticipat, la distanţe corespunzătoare lungimilor la care urmează a se face retezarea pieselor.

După ce s-au retezat piesele la lungimea corespunzătoare poziţiei primului limitator, ajutorul înlătură limitatorul respectiv, împinge scîndura pînă la celălalt limitator, iar prin retezare se obţine scurtarea scîndurii la această nouă lungime.

Deşeurile rezultate sînt aruncate de dulgher într-o ladă.

b. **Spintecarea lemnului.** Se execută cu *ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime.*

Ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime (fig. 76) are cadrul de susţinere *1* (batiul) fixat pe o fundaţie specială sau pe pardoseală. Masa de lucru *2* (din fontă sau lemn) este montată la partea de sus a batiului şi este prevăzută la mijloc cu un locaş în care se roteşte discul *3* al ferăstrăului. Axul *4* al acestui disc este montat pe batiu, sub masa de lucru şi este pus în mişcare de un motor electric (cu transmisie sau cuplat). Pe masa de lucru, de-o parte şi de alta a locaşului discului, se află două şanţuri pentru fixarea dispozitivelor de ghidare 5.

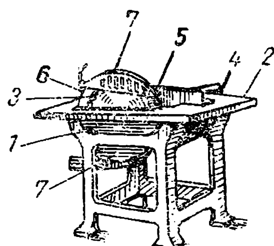


Fig. 76. Ferăstrău circular staţionar pentru spintecat:
1 — batiu; *2* — masă de lucru; *3* — discul ferăstrăului; *4* — axul port-disc; *5* — dispozitive de ghidare; *6* — cuţit de despicat; *7* — dispozitive de protecţie.

Pentru a preveni înfundarea tăieturii şi blocarea părţii din spate a discului în timpul lucrului, această maşină unealtă este dotată cu un cuţit de despicare *6* (cuţit divizor), care este montat în spatele discului (la 10—13 cm) şi în planul acestuia (fig. 77), iar dinţii discului nu au ceapraz.

Pentru prevenirea accidentelor de muncă, ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime este prevăzut cu diverse dispozitive de protecţie 7 ca: dispozitive cu gheare fixate în partea din faţă a discului (spre a împiedica aruncarea înapoi a scîndurii), ecran de tablă sau de lemn acoperind porţiunea de sub masă a discului (pentru

a înlătura contactul dulgherului cu acesta), capotă de protecție pentru porțiunea de deasupra mesei discului (pentru a împiedica accidentarea muncitorului).

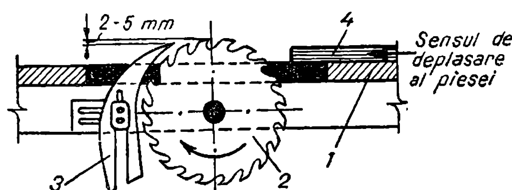


Fig. 77. Cuțit de despicat (cuțit divizor) :
1 — masă de lucru; 2 — pînză (disc); 3 — cuțit divizor; 4 — scîndură de tăiat.

Împingerea pieselor în apropierea discului nu se face cu mîna, ci cu diferite tipuri de împingătoare de lemn, care au rolul de a-l feri pe dulgher de accidente (fig. 78).

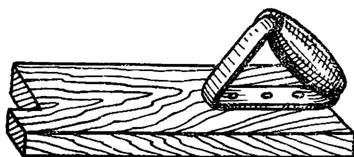


Fig. 78. Împingător cu scobitură.

Caracteristicile tehnice ale ferestrăului circular pentru tăiat în lungime sînt :

— diametrul discului 400—500 mm ;

— turația 2 200—3 000 rot/min ;

— viteza de avans manuală 3—12 m/min ;

— înălțimea de tăiere 125—175 mm.

Schema de organizare a locului de muncă este arătată în fig. 79, iar formația de lucru este alcătuită dintr-un dulgher și un ajutor.

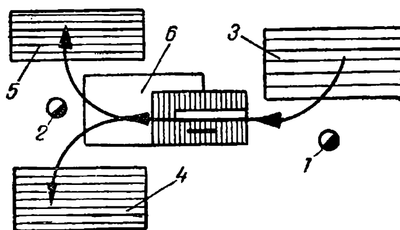


Fig. 79. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime :
1 — dulgher (manipulant la mașină); 2 — ajutor de dulgher; 3 — material brut; 4 — piese tăiate; 5 — deșeuri; 6 — placa prelungită a mesei.

În vederea tăierii, materialului brut trasat se așază în stive *3*, în dreapta dulgherului *1* de la circular *6*. Înainte de a începe operația de spintecare, dulgherul fixează rigla de ghidaj a ferăstrăului, a cărei depărtare față de dinții discului trebuie să fie egală cu lățimea cerută pentru piesa de lemn. După aceea, din stivă dulgherul ia piesa cu mîna dreaptă, o așază în fața discului, lipind un cant al ei de rigla

de ghidaj și o împinge cu o mișcare uniformă către disc, care execută astfel spintecarea piesei.

Ajutorul 2 prinde piesele tăiate și le așază în stiva de piese tăiate din dreapta lui 4, iar deșeurile le așază în depozitul amplasat în stînga lui 5.

În afară de aceste operații, ajutorul susține piesele lungi în timpul tăierii (fără să tragă de acestea). Pentru a ușura lucrul, este recomandabil ca la tăierea pieselor lungi, în spatele circularului, să se așeze capre cu role, pe care să alunece piesele în curs de tăiere.

De multe ori, la acest ferăstrău se execută de asemenea retezarea pieselor de lemn. În acest caz, piesele trasate se depozitează în stive 1 în spatele ferestrăului 2 și în dreapta dulgherului 6 (acesta fiind așezat cu fața către disc). Ajutorul 7 ia din stivă piesa care trebuie retezată și o așază pe masa de lucru a circularului 2 (prelungită în acest scop), la lungimea necesară, iar împreună cu dulgherul o împinge către disc 3. După tăiere, ajutorul așază piesa în stiva de piese tăiate 4 (fig. 80), iar dulgherul așază materialul lemnos în continuare pe masa de lucru, într-o nouă poziție de tăiere.

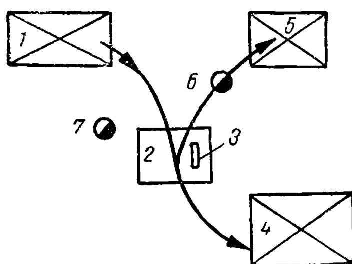


Fig. 80. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstrăul circular pentru tăiat în lungime, în cazul retezării lemnului :

1 — material brut; 2 — masa ferăstrăului circular; 3 — discul ferăstrăului; 4 — piese tăiate; 5 — scurtături (rebuturi); 6 — dulgher (manipulant la mașină); 7 — ajutor dulgher.

c. **Conturarea (decuparea) lemnului.** Se realizează cu ajutorul *ferăstrăului cu panglică.*

Ferăstrăul cu panglică are ca unealtă tăietoare o panglică dințată 1 cu lățimea de 6—15 mm, pusă în mișcare cu ajutorul a două roți acționate mecanic 2 și 3 (fig. 81). Cu acest ferăstrău se execută

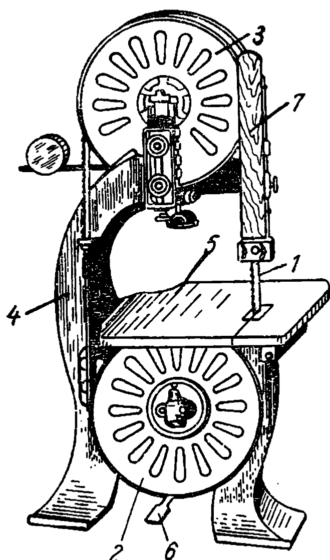


Fig. 81. Ferăstrău cu panglică :

1 — pînza ferăstrăului; 2 — roatămotoare; 3 — roată-scripete; 4 — suport; 5 — masă de lucru; 6 — pedală; 7 — dispozitiv de protecție.

tăierea lemnului după linii drepte sau curbe, executarea locaşurilor, a crestăturilor etc.

Caracteristicile ferăstrăului cu panglică sînt următoarele :

— lungimea panglicii 4 860—6 220 mm ;
— turaţia 500—600 rot/min ;
— viteza de tăiere 22—25 m/s ;
— viteza de avans 1—6 m/min ;
— înălţimea de tăiere 400—600 mm.

Formaţia minimă de lucru este alcătuită dintr-un dulgher, în cazul pieselor scurte, sau dintr-un dulgher şi un ajutor, în cazul pieselor lungi.

În cazul pieselor scurte, dulgherul 1 ia piesa trasată din stiva situată în dreapta lui *2*, iar după ce o taie, o aşază în stiva din stînga *3* (fig. 82).

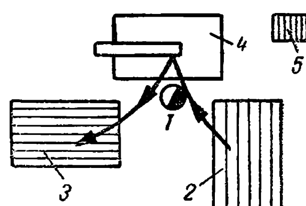


Fig. 82. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstrăul cu panglică, în *cazul pieselor scurte* :
1 — dulgher (manipulant la maşină); *2* — piese brute; *3* — piese tăiate; *4* — ferăstrău cu panglică; *5* — deşeuri.

În cazul pieselor lungi, piesa antrenată de panglică este trasă de ajutor *8*, care se află în faţa ferăstrăului *3*. Piesa tăiată este aşezată apoi în stiva de piese croite *4* (fig. 83).

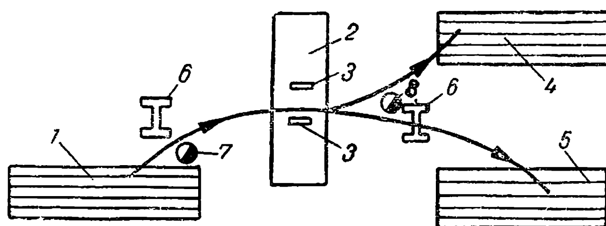


Fig. 83. Schema de organizare a locului de muncă la ferăstrăul cu panglică, în cazul pieselor lungi :
1 — piese brute; *2* — ferăstrău cu panglică; *3* — pînza tăietoare a ferăstrăului; *4* — piese tăiate; *5* — deşeuri; *6* — suport cu role; *7* — dulgher (manipulant la maşină); *8* — ajutor dulgher.

2. Găurirea lemnului

Găurirea mecanică a lemnului se execută în atelier cu ajutorul *maşinilor de găurit*, la care unealta tăietoare este burghiul.

Maşinile de găurit sînt de mai multe tipuri, în funcţie de poziţia de lucru a burghiului (orizontale sau verticale) sau de numărul burghielor ataşate la arborele port-unealtă (cu un burghiu sau cu mai multe).

Dintre acestea, cea mai indicată pentru prelucrarea lemnului este *mașina de găurit orizontală*, la care arborele port-cuțit are poziție orizontală și este prevăzut la capătul liber cu un dispozitiv de fixare a burghiului (fig. 84). Acest arbore se rotește în jurul axului prin intermediul unei curele de transmisie și în același timp se poate deplasa orizontal într-un plan paralel cu masa, asigurînd astfel mișcarea de avans a burghiului în timpul găuririi piesei.

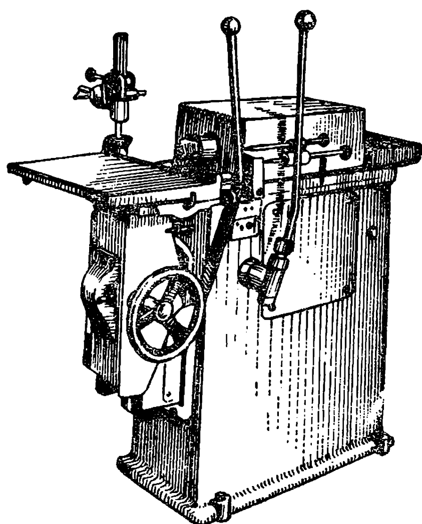
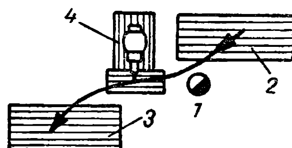


Fig. 84. Mașină de găurit orizontală (tip LBK).

Fig. 85. Schema de organizare a locului de muncă la mașina de găurit orizontală :

1 — dulgher (manipulant la mașină); *2* — piese negăurite; *3* — piese găurite; *4* — mașină de găurit.



Masa de lucru este prevăzută cu dispozitive de fixare a piesei de lemn în timpul găuririi. Caracteristicile tehnice ale acestei mașini sînt :

— adîncimea maximă a găurilor	150 mm ;
— diametrul maxim al găurilor	30 mm ;
— viteza de tăiere	1,2—11 m/s ;
— turația arborelui	2 800—7 500 rot/min.

În schema de organizare a lucrului (fig. 85) se vede că în dreapta dulgherului *1* se află stiva cu piese brute *2*, iar în stînga, stiva cu piese găurite *3*.

În vederea găuririi, după fixarea și centrarea piesei pe masa de lucru, se limitează adîncimea de găurire a burghiului și se pune în funcțiune motorul, pînă ce burghiul capătă o mișcare de avans în piesa de găurit. În acest timp, cu mîna stîngă se ține masa de lucru

fixă în faţa burghiului. Găurirea se face în două sau trei etape, burghiul fiind scos afară periodic, spre a se evacua talaşul. Spre sfîrşitul găuririi (la străpungere), se micşorează presiunea de avans a burghiului, spre a se evita aşchierea sau se lucrează din două direcţii simultan.

3. Dăltuirea lemnului

Operaţiile de dăltuire mecanică a lemnului se execută cu *maşina de dăltuit staţionară* (fig. 86), la care unealta tăietoare în formă de lanţ *3* permite executarea celor mai variate operaţii de dăltuire a lemnului.

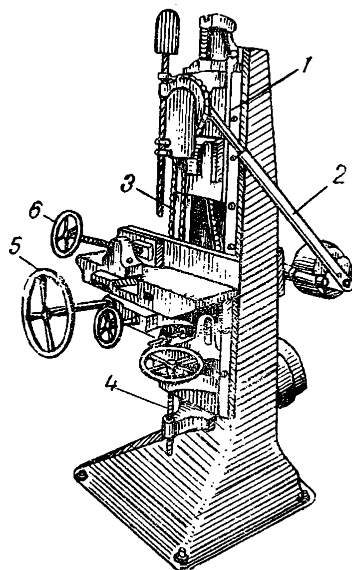


Fig. 86. Maşină de dăltuit staţionară :
1 — suport; *2* — pîrghie; *3* — lanţ tăietor; *4* — şurub de ridicare a mesei; *5* — roata de comandă a deplasării mesei; *6* — dispozitiv de presare a piesei de prelucrat.

4. Rindeluirea lemnului

Rindeluirea mecanică a lemnului se execută cu ajutorul *maşinilor de rindeluit.*

Maşina de rindeluit staţionară (fig. 87) constă din două plăci metalice netede, între care este montată unealta tăietoare ; rindeluirea se obţine datorită diferenţei de înălţime ce se realizează între plăci, diferenţă care este tăiată de un cuţit în piesa de lemn şi eliminată sub formă de talaş (fig. 88). Lăţimea de rindeluire la această maşină este de 200—600 mm, iar grosimea talaşului este de 1—2 mm. Alte caracteristici ale maşinii de rindeluit staţionare sînt :

— turaţia 4 000—6 000 rot/min ;
— viteza de tăiere 8—27 m/s ;
— viteza de avans manuală 6—12 m/min.

La locul de muncă, dulgherul *1* trebuie să aibă în dreapta lui stiva de piese brute *2*, iar în stînga, stiva de piese rindeluite *3* (figura 89).

În vederea rindeluirii pe o faţă, dulgherul aşază piesa de lemn pe masa maşinii, iar cu mîna stîngă ţine piesa pe masă. Apoi, cu mîna dreaptă, el imprimă piesei o mişcare de avans. După ce capătul

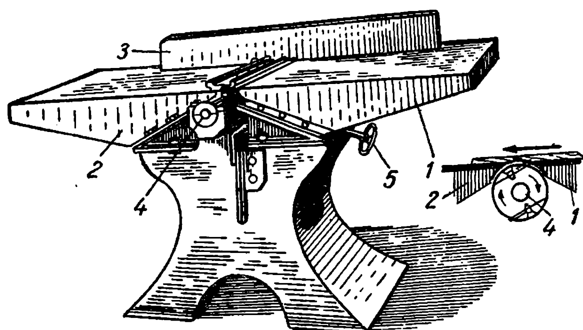


Fig. 87. Maşină de rindeluit staţionară :
1 — placă mobilă; 2 — placă fixă; 3 — ghidaj; 4 — arbore cu cuţit; 5 — piesă de reglare.

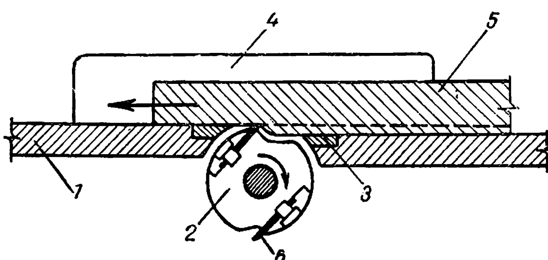


Fig. 88. Schema de lucru a maşinii de rindeluit staţionară :
1 — placa mesei; 2 — arbore port-cuţit; 3 — placă de oţel; 4 — riglă de ghidaj; 5 — piesa care se rindeluieşte; 6 — cuţit.

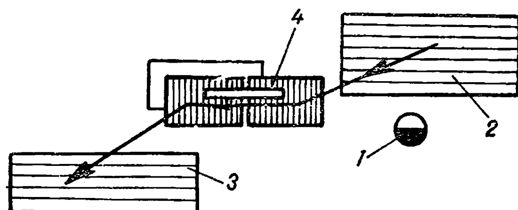


Fig. 89. Schema de organizare a locului de muncă la maşina de rindeluit staţionară :
1 — dulgher; 2 — scînduri brute; 3 — scînduri rindeluite; 4 — maşină de rindeluit.

piesei a trecut dincolo de cuțit, dulgherul mută mîna stîngă, pentru a apăsa cu ea piesa pe porțiunea care se află sub cuțit, continuînd să împingă piesa cu mîna dreaptă.

5. Prelucrarea mecanică a lemnului la mașini unelte combinate (mașini universale)

În ateliere și pe șantiere se utilizează de asemenea mașini unelte combinate, cu ajutorul cărora se pot executa simultan mai multe operații de prelucrare a lemnului, ceea ce asigură o înaltă productivitate a muncii ; acestea mai poartă denumirea de *mașini universale.*

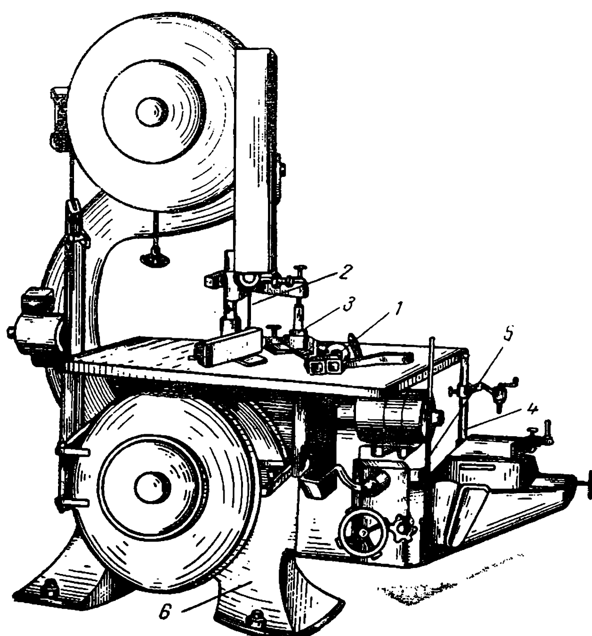


Fig. 90. Mașină combinată cu ferăstrău panglică, ferăstrău circular, freză și burghiu :
1 — ferăstrău circular; 2 — masă de lucru; 3 — ferăstrău panglică; 4 — freză; 5 — burghiu; 6 — batiu.

Dintre acestea, la lucrările de dulgherie se utilizează deseori *mașina combinată cu ferăstrău panglică, ferăstrău circular, freză și burghiu* (fig. 90). La această mașină, arborele ferăstrăului circular 1

este montat sub masa de lucru *2* a ferăstrăului panglică *3* ; în plus, maşina este prevăzută cu un arbore port-freză *4*, aşezat în poziţie verticală, precum şi cu un arbore port-burghiu *5*, montat în partea de jos a batiului maşinii *6*.

Cu ajutorul acestei maşini se execută toate operaţiile de croire a materialului lemnos, inclusiv frezarea (fasonarea canturilor sau muchiilor pieselor în scopul realizării diferitelor profile : falţ, lambă, uluc etc.) şi găurirea pieselor.

D. PRELUCRAREA MECANICĂ A LEMNULUI PE ŞANTIERE

În vederea reducerii volumului de muncă şi a creşterii productivităţii muncii pe şantierele de construcţii, s-a trecut la mecanizarea operaţiilor de prelucrare a lemnului, pe care dulgherul le efectuează la locul de punere în operă sau chiar la montaj.

Acest lucru a fost posibil odată cu introducerea pe şantiere a maşinilor electrice portabile, cu ajutorul cărora se pot executa mecanizat cele mai multe din operaţiile de prelucrare a lemnului, ca : tăierea, găurirea, rindeluirea şi altele. Maşinile electrice portabile folosite la prelucrarea mecanică a lemnului sînt în general alcătuite dintr-o unealtă tăietoare montată pe axul unor mici motoare electrice. Ele lucrează printr-o mişcare continuă în circuit închis, care poate fi o mişcare de rotaţie (cazul maşinilor de găurit, de înşurubat, sau al ferăstraielor circulare) sau o mişcare de bandă în circuit închis (cazul ferăstraielor cu lanţ). Aceste maşini se caracterizează printr-o greutate redusă (5—20 kg), fapt care permite manipularea lor uşoară şi fără a necesita un efort fizic deosebit din partea dulgherului. De asemenea, faţă de prelucrarea manuală, randamentul lor este de 6—10 ori mai mare, fără însă a atinge randamentul maşinilor unelte staţionare din ateliere.

1. Tăierea lemnului

După modul cum acţionează motorul electric asupra discului tăietor, ferăstraiele circulare portabile, cu care se execută tăierea lemnului, pot fi de două tipuri : ferăstraie la care discul este montat pe axul motorului electric şi ferăstraie la care arborele motorului este perpendicular pe axul discului.

Ferăstrăul circular portabil cu discul montat pe arborele motorului electric 1 este prevăzut cu o talpă *(scaun) 3* de sprijin (fig. 91). Motorul electric este fixat pe talpă prin intermediul unei articulații *2*, care permite și rotirea lui, după caz, în vederea schimbării adîncimii de tăiere a discului. Ferăstrăul *4* este prevăzut cu două mînere *5* și *6*, prin intermediul cărora acesta poate fi împins. Pentru menținerea poziției ferăstrăului în timpul tăerii pe linia trasată, în partea din față a tălpii se află un orificiu dispus în direcția planului discului, iar lateral este fixată o riglă de ghidaj.

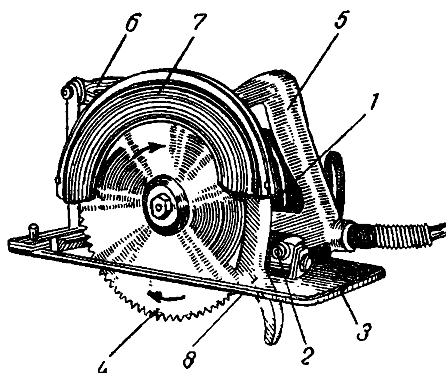


Fig. 91. Ferăstrău circular portabil cu discul montat pe arborele motorului : *1* — arborele motorului; *2* — articulație; *3* — talpă; *4* — discul ferăstrăului; *5, 6* — mînere; *7* — apărătoare fixă; *8* — apărătoare mobilă.

Pentru protecția dulgherului, discul este prevăzut cu o apărătoare, constituită din două părți : una superioară, care este fixă *7*, și una inferioară, care este mobilă *8* în jurul axei discului.

La începerea tăierii, partea mobilă a apărătorii este oprită de piesa de lemn, iar pe măsură ce discul avansează (datorită împingerii asupra celor două mînere), aceasta se rotește în jurul axei discului, intrînd sub partea fixă a apărătorii. La ridicarea ferăstrăului de pe materialul tăiat, partea mobilă a apărătorului este împinsă de un arc în poziția inițială, acoperind discul ferăstrăului.

Întrerupătorul ferăstrăului se află pe mînerul din spatele discului și are forma unui trăgaci de revolver.

Caracteristicile acestui utilaj sînt următoarele :

— diametrul discului	250 mm ;
— turația	1 500—3 000 rot/min ;
— viteza de avans	0,7—5,0 m/min ;
— grosimea de tăiere	20—100 mm.

Ferăstrăul circular portabil cu axul motorului dispus perpendicular pe axul discului (fig. 92) are dezavantajul că necesită o transmisie mai complicată (cu angrenaje, reducții) decît primul tip de ferăstrău portabil, la care transmisia este directă (prin cuplare).

Cu ajutorul acestor ferăstraie se poate executa tăierea longitudinală și transversală, tăierea falțurilor etc. (fig. 93), productivitatea lor fiind de aproape 10 ori mai mare față de ferăstraiele de mînă.

Înainte de a începe lucrul, dulgherul trebuie să verifice buna fixare a capacului de protecţie al ferăstrăului, poziţia discului, ascuţirea corectă şi direcţia dinţilor faţă de sensul de învîrtire al discului.

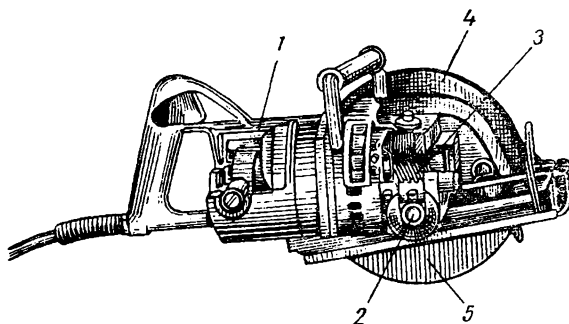


Fig. 92. Ferăstrău circular portabil cu axul motorului electric perpendicular pe axul discului :

1 — motor electric; *2* — arborele discului; *3* — dispozitiv de transmisie; *4* — capac de protecţie fix; *5* — capac de protecţie mobil.

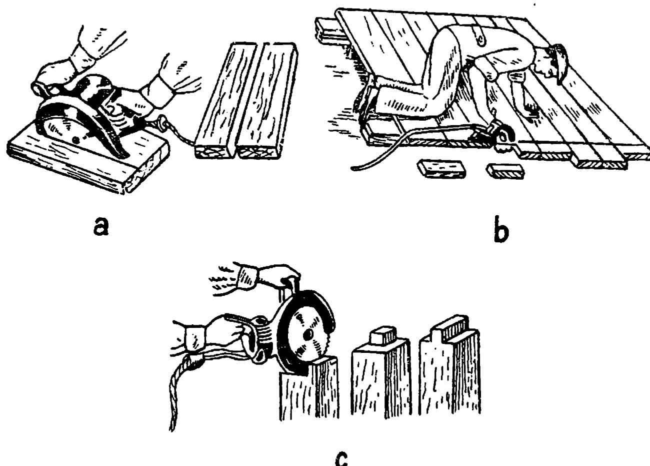


Fig. 93. Executarea lucrărilor cu ferăstraie circulare portabile :

a — tăiere longitudinală; *b* — tăiere transversală; *c* — tăierea falţurilor şi a cepurilor.

După aceste verificări, se face legătura motorului la pămînt, se stabileşte contactul cu reţeaua electrică şi se aşază ferăstrăul cu partea din faţă a tălpii la capătul piesei de tăiat.

Odată motorul electric pus în funcţiune, se lasă discul să meargă în gol 2—3 min, pînă ajunge la turaţia normală şi numai după aceea

se începe tăierea. În timpul tăierii, ferăstrăul se deplasează înainte, fără smucituri, pe linia trasată. Dulgherul nu trebuie să apese pe ferăstrău şi nici să forţeze înaintarea, deoarece discul se poate înţepeni, iar motorul se poate supraîncălzi. În caz de înţepenire, circularul trebuie tras afară, lăsat să revină la turaţia normală şi numai după aceea se continuă tăierea. Ori ce defecţiune la utilajul electric se remediază numai de electricianul şantierului.

2. Găurirea lemnului

Găurirea lemnului cu ajutorul burghiului electric portabil se utilizează în special la montarea podurilor şi a construcţiilor importante de lemn, unde este necesară găurirea diferitelor piese (piloţi, stîlpi, grinzi, contrafişe etc.) sau a subansamblurilor de lemn, în vederea asamblării lor cu şuruburi.

Burghiele electrice portabile sînt de două feluri : cu dispozitive de ghidaj şi fără dispozitive de ghidaj.

Burghiul electric portabil cu ghidaj (fig. 94, *a*) este prevăzut cu un dispozitiv alcătuit din două coloane solidarizate printr-o piesă de bază ; aceste coloane, prevăzute cu arc, ghidează şi susţin utilajul în timpul lucrului.

Arborele port-burghiu (la care se fixează burghiul *4*) este legat de arborele motorului electric printr-un angrenaj reductor, care per-

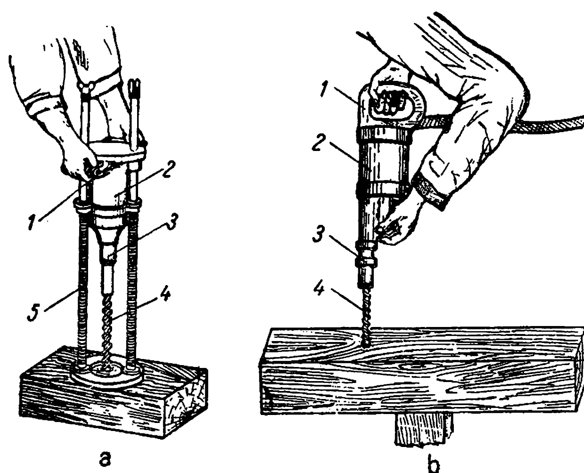


Fig. 94. Burghie electrice portabile :
a — cu ghidaj; *b* — fără ghidaj; *1* — mîner; *2* — motor electric; *3* — mandrină; *4* — arbore; *5* — suport cu arc.

mite variația rotației arborelui port-burghiu în funcție de natura lemnului ce este găurit.

Motorul electric *2* este prevăzut cu mînere *1*. Prin rotirea acestora spre dreapta este pus în funcțiune motorul electric, care asigură învîrtirea burghiului în sensul de tăiere și înaintare în lemn. Cînd mînerele sînt rotite spre stînga, burghiul se învîrtește în sens opus, fapt care permite scoaterea lui din locașul găurit (pentru curățire). Acest burghiu este prevăzut cu o mandrină *3* și cu suporți cu arc *5*.

Cu ajutorul acestui burghiu se pot executa găuri verticale și orizontale cu diametre pînă la 50 mm și adîncimi pînă la 500—1 000 mm.

Burghiul electric portabil fără ghidaj (fig. 94, *b*) este utilizat îndeosebi la găurirea orizontală. Diametrul găurilor care se pot executa cu acest utilaj este de maximum 20 mm, iar adîncimea poate ajunge pînă la 1 000 mm.

Productivitatea burghielor electrice portabile depășește de 6—7 ori pe aceea a burghielor normale. Greutatea lor variază între 5—10 kg.

Mașina electrică portabilă pentru găurit și înșurubat (fig. 95) are alcătuirea asemănătoare cu aceea a burghiului electric portabil fără ghidaj, arborele port-unealtă fiind prevăzut cu un locaș la care se fixează întîi burghiul, cu care se execută găurirea piesei de lemn, apoi unealta pentru înșurubat, cu care se strîng piulițele buloanelor.

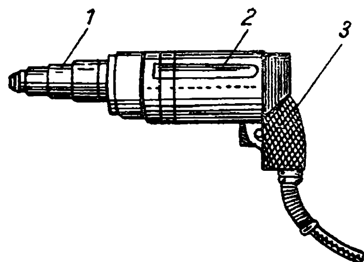


Fig. 95. Mașină electrică portabilă pentru găurit și înșurubat: *1* — locaș pentru fixarea uneltelor de lucru; *2* — motor; *3* — mîner.

Pentru înșurubarea piulițelor și a șuruburilor se folosesc chei tubulare corespunzătoare diferitelor tipuri de piulițe.

Acest tip de mașină se caracterizează printr-o turație mai redusă decît celelalte tipuri de burghie electrice portabile, iar productivitatea ei este de circa 6 ori mai mare decît în cazul executării manuale a acelorași operații.

În vederea executării găurilor, se montează burghiul la arborele port-unealtă, apoi se fixează și se verifică funcționarea comutatorului și a motorului, după ce s-a făcut legătura cu pămîntul și cu rețeaua electrică. După aceea, burghiul este așezat la reperul trasat pe piesa de lemn și se pune în funcțiune mașina.

În timpul găuririi, se verifică direcția de găurire (cu colțarul sau prin vizare cu ochiul liber), pentru a se evita executarea găurilor

oblice sau ruperea burghiului. Pentru evacuarea talaşului, la fiecare înaintare de 5—6 cm, burghiul este scos afară, prin rotirea mînerului spre stînga. La executarea găurilor străpunse se iau măsuri de reducere a vitezei burghiului, cînd acesta se apropie de fundul găurii, spre a se evita aşchierea lemnului pe faţa opusă a piesei de lemn sau se va găuri din ambele direcţii.

3. Rindeluirea lemnului

Rindeluirea pe şantier a diferitelor piese de lemn asamblate, îndreptarea şi netezirea scîndurilor etc. se execută cu ajutorul *rindelelor electrice portabile.*

Rindeaua electrică portabilă (fig. 96) este alcătuită dintr-un organ de lucru şi un cadru rigid prevăzut cu două mînere *2, 3* şi două

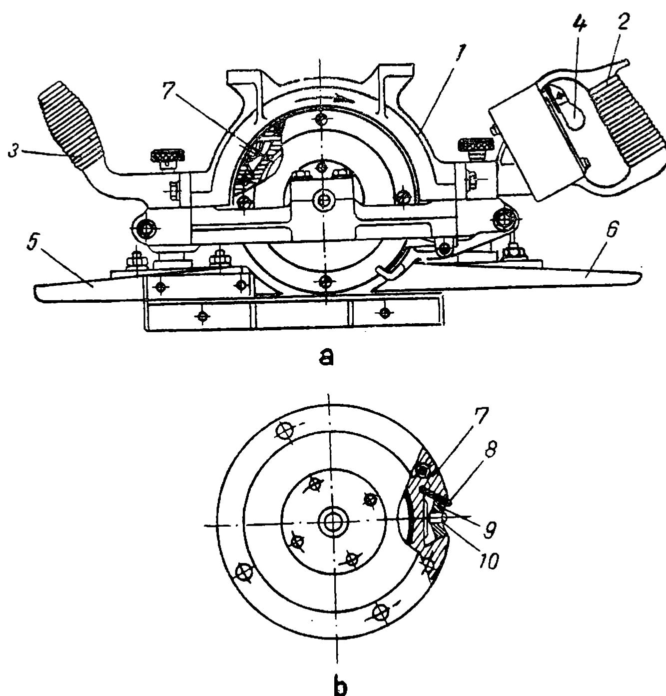


Fig. 96. Rindea electrică portabilă :

a — vedere; *b* — detaliu de fixare a cuţitului; *1* — cadru; *2, 3* — mînere; *4* — întrerupător; *5, 6* — tălpi (cu şuruburi pentru reglarea grosimii de lucru; *7* — tambur pe care sînt montate cuţitele; *8* — cuţit; *9* — rama de fixare a cuţitului; *10* — şurub.

tălpi (una anterioară *5* şi alta posterioară *6*). Organul de lucru este compus dintr-un tambur 7, în interiorul căruia se găsesc cuţitele *8* (cu lungimea de 60—100 mm), care sînt ascuţite pe o singură faţă. Cuţitele sînt montate pe arborele motorului electric cu ajutorul unor dispozitive speciale. Cele două tălpi servesc pentru alunecarea maşinii pe piesa de lemn. Tălpile pot fi deplasate pe verticală cu ajutorul unor şuruburi de reglaj, în vederea determinării grosimii talaşului.

Rindeaua electrică portabilă are greutatea de 7—15 kg şi viteza de înaintare de 4—5 m/min. Lăţimea de rindeluire este de 60—100 mm, iar adîncimea de lucru 1,5—2 mm.

Rindeaua electrică portabilă are o productivitate care depăşeşte de 5—10 ori pe aceea realizată în cazul rindelelor manuale.

În vederea rindeluirii, se curăţă suprafaţa care urmează a fi prelucrată (şi se scot cuiele, dacă există); apoi se verifică montarea maşinii şi a cuţitului. După aceea, maşina se lasă să funcţioneze în gol cîteva minute, în poziţie răsturnată, pînă cînd se obţine turaţia normală.

Numai după aceea dulgherul poate începe lucrul, deplasînd rindeaua înainte, pînă la marginea piesei, fără apăsări şi smucituri care ar putea provoca tocirea cuţitului sau supraîncălzirea motorului electric. Prin repetarea paralelă a acestor curse, se obţine rindeluirea suprafeţei respective.

E. PRELUCRAREA PRODUSELOR DE LEMN AMELIORAT

Dintre produsele de lemn ameliorat, plăcile fibrolemnoase şi cele din aşchii aglomerate impun o atenţie deosebită la prelucrare, ca şi respectarea unor reguli de execuţie diferite de regulile aplicate la prelucrarea lemnului obişnuit.

a. **Prelucrarea plăcilor fibrolemnoase PFL.** Prelucrarea acestora prin tăiere, rindeluire, găurire etc. se poate executa atît manual, cît şi mecanic. În tabelul 12 sînt indicate operaţiile şi uneltele recomandate a fi folosite la prelucrarea manuală a acestor plăci.

În ceea ce priveşte prelucrarea mecanică, în tabelul 13 se arată, pentru operaţiile principale, care sînt maşinile unelte, uneltele şi regimul de lucru aferent acestora.

În vederea punerii în operă a plăcilor fibrolemnoase, este necesar să se realizeze în prealabil un echilibru între umiditatea relativă a aerului (de la locul de montaj) şi umiditatea plăcilor.

Pentru aceasta, cu 4—5 zile înainte de punerea în operă a plăcilor fibrolemnoase prelucrate, acestea se umezesc cu apă (circa 0,50 kg/m^2)

pe fața imprimată. Umezirea se poate face cu peria sub burete sau cu role cilindrice acoperite cu material buretos. După aceasta, plăcile se așază una peste alta, iar deasupra stivei se montează o greutate care asigură presarea lor. În aceste condiții, plăcile trebuie să stea cel puțin 48 h.

Plăcile care urmează să se monteze în încăperi în care umiditatea relativă a aerului, în timpul punerii în operă sau în exploatare, este ridicată (peste 60%), se vor lua din stivă (după cele 48 h) și se vor menține în mediul respectiv cel puțin 72 h.

Plăcile care se utilizează la exteriorul construcției se vor lua din stivă (după cele 48 h) și se vor menține timp de 72 h sub șoproane deschise și acoperite, sau în stive neacoperite.

Se va avea grijă ca în această perioadă plăcile să fie ferite de ploaie și să nu vină în contact cu pămîntul.

Totodată, la fixarea plăcilor, se vor utiliza cuie fără cap, bătute oblic și îngropate în placă cu ajutorul unui punctator. Distanța între cuie se recomandă a fi circa 150—200 mm în interiorul plăcii și 100—150 mm la marginile acesteia, iar distanța minimă de la marginea plăcii la primul rînd de cuie trebuie să fie de 10 mm.

Tabelul 12

Operațiile și uneltele pentru prelucrarea manuală a plăcilor fibrolemnoase PFL

Operația	Unealta	Recomandarea
Retezări și tăieri în lungime	Ferăstraie cu cadru sau cu pînză rigidă, cu dinți mărunți	Tăieturile se execută dinspre fața netedă către cea dințată[1])
Găuri pe suprafață	Burghie (elicoidale, spirale, cilindrice, melc)	Găurile plăcii se vor face întodeauna pe un suport[1])
Scobiri pe suprafață	Dălți (drepte, semirotunde, triunghiulare etc.)	Idem[1])
Rindeluirea pe contur	Rindele (cioplitoare, fălțuitoare etc.)	Rindeluirea se face indiferent de sens[1])
Șlefuirea pe canturi și pe suprafață	Hîrtii abrazive de granulații obișnuite	Șlefuirea se face pe suprafața netedă, pentru îndepărtarea stratului de parafină

[1]) Ascuțirea uneltelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai mic ca la prelucrarea lemnului, din cauză că lianții care aglomerează fibrele provoacă uzura mai rapidă a uneltelor.

Tabelul 13

Operațiile, mașinile și uneltele pentru prelucrarea mecanică a plăcilor fibrolemnoase PFL

Operația	Mașina-unealtă, unealta și regimul de lucru	Recomandarea
Retezări și tăieri în lungime	Ferăstraie circulare cu pînză subțire cu dinți deși (STAS 1071-63) Turația: 3 000 rot/min Avansul: 10—12 m/min Ferăstraie cu panglică cu dinți mărunți Turația: 600—700rot/min Avansul: 8—13 m/min	Tăieri dinspre suprafața netedă către cea dințată[1]
Rindeluire pe canturi	Mașini de rindeluit cu cuțite obișnuite Turația: 4 500—5 000 rot/min Avansul: 10—15 m/min	Rindeluire obișnuită [1]
Găuriri pe suprafață	Mașini de găurit cu burghie speciale cilindrice etc. Turația: 3 000—3 500 rot/min	Găuri obișnuite, indiferent de față [1]
Șlefuiri pe canturi și pe suprafață	Mașini de șlefuit cu bandă sau cilindru Pînză de șlefuit cu granulația 80—240	Șlefuirea se face pe suprafața netedă, pentru îndepărtarea parafinei
Frezări pe canturi, pe suprafață	Mașini de frezat verticale cu freză-disc cu 4—6 dinți Turația: 3 000—6 000 rot/min Viteza de tăiere: 35 m/s	Frezări laterale și de sus [1]

[1]) Ascuțirea uneltelor și sculelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai mic ca la prelucrarea lemnului, din cauză că lianții care aglomerează fibrele provoacă uzura mai rapidă a uneltelor.

b. **Prelucrarea plăcilor aglomerate din aşchii de lemn PAL.** Prelucrarea manuală a acestor plăci se execută cu uneltele şi cu respectarea măsurilor indicate în tabelul 14, în funcţie de tipul plăcilor (stratificate, extrudate etc.).

Prelucrarea mecanică se face în condiţiile specificate în tabelul 15.

Tabelul 14

Operaţiile şi uneltele pentru prelucrarea manuală a plăcilor aglomerate din aşchii de lemn PAL

Operaţia	Unealta	Recomandarea
A. *Plăci triplu stratificate şi structurate*		
Retezări şi tăieri în lungime	Ferăstraie cu cadru sau cu pînză rigidă cu dinţi mărunţi	Ascuţirea uneltelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai redus decît la prelucrarea lemnului
Găurirea pe canturi şi pe feţe	Burghie spirale şi cilindrice	Idem
Scobiri pe feţe	Dălţi drepte sau semirotunde	Idem
Rindeluiri pe canturi	Rindele obişnuite	Idem
Şlefuire pe canturi şi pe feţe	Hîrtii abrazive cu granulaţia 80—240	—
B. *Plăci extrudate*		
Retezări şi tăieri în lungime	Ferăstraie cu cadru sau cu pînză rigidă cu dinţi mărunţi	Ascuţirea uneltelor se face după un timp de prelucrare de două ori mai mare decît la prelucrarea manuală
Găurirea pe canturi şi pe feţe	Burghie cilindrice	Idem
Scobiri pe feţe şi pe canturi	Dălţi drepte şi semirotunde	Idem
Şlefuire pe canturi	Hîrtii abrasive cu granulaţia 80—240	—

Tabelul 15

Operațiile, mașinile și uneltele pentru prelucrarea mecanică a plăcilor aglomerate din așchii de lemn PAL

Operația	Mașina, unealta și regimul de lucru	Recomandarea
Retezări și tăieri în lungime	Ferăstraie circulare cu pînză subțire cu dinți mărunți (80—100 dinți dantura 1 și 2) STAS 1 071—63 Turația: 3 000—4 000 rot/min Avansul: 8—21 m/min	Se recomandă unelte cu plăcuțe dure sau din oțeluri rapide
Găurire pe canturi și pe fețe	Mașini de găurit cu burghie spirale, cilindrice etc. cu ∅ 10—15 mm Turație: 3 000—4 000 rot/min	Idem
Rindeluiri pe canturi	Mașini de rindeluit cu cuțite obișnuite Turația: 4 000—5 000 rot/min Viteza de tăiere: peste 35 m/s	—
Frezări pe canturi și fețe	Mașini de frezat verticale prevăzute cu freză circulară cu 100—120 dinți sau freză disc cu 6—8 dinți Turația: 5 000—6 000 rot/min Viteza de tăiere: peste 35 m/s	Se recomandă unelte cu plăcuțe dure sau din oțeluri rapide

O deosebită atenție se va acorda protecției acestor plăci contra umidității. În acest scop, pe tot parcursul utilizării, canturile vor fi protejate cu borduri de lemn masiv (fag, stejar, ulm etc.) și mase plastice. În acest mod se evită posibilitatea de pătrundere a apei prin canturi.

F. TRANSPORTUL PE ȘANTIER AL LEMNULUI ȘI AL PIESELOR DE LEMN PRELUCRATE

Transportul și ridicarea manuală a pieselor mici se efectuează din ce în ce mai rar, pe șantierele noastre, cu ajutorul *roabei* sau al *scripetelui*. În cazul utilizării scripetelui, piesele se pot lega cu frînghii, care se înnoadă ca în figura 97.

Ridicarea manuală se mai poate executa cu ajutorul *troliului manual* (fig. 98). Acesta este alcătuit dintr-un tambur *1* (pe care se înfășoară cablul), o serie de angrenaje (reductoare, roți dințate, dispozitiv de frînare) și un ax cu manivele *2*. Prin mișcarea manivelei,

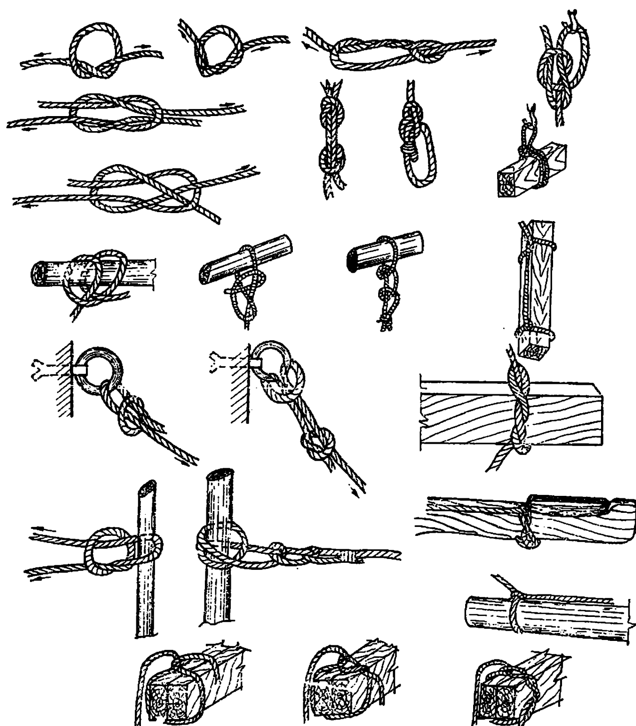


Fig. 97. Înnodarea frînghiilor la transportul pieselor de lemn.

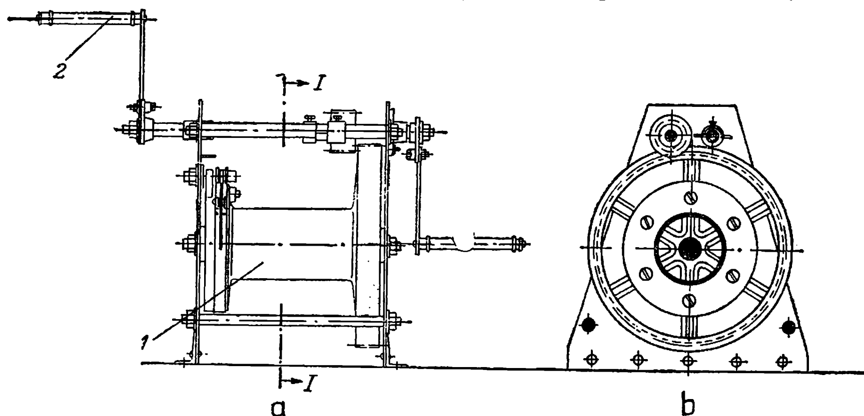


Fig. 98. Troliu manual de 0,5 tf :
a — vedere; *b* — secțiune I-I; *1* — tambur; *2* — manivelă.

axul antrenează roţile dinţate, punînd în mişcare tamburul. Pentru menţinerea greutăţii în poziţie ridicată, troliul poate fi blocat cu ajutorul unei piedici. Troliile manuale au capacităţi de ridicare de 0,5 ; 1 ; 3 şi 5 tf.

Pe şantiere se folosesc şi trolii mecanice, la care axul tamburului este acţionat de motoare electrice.

Reducerea volumului de muncă şi scurtarea timpului de execuţie la lucrările de dulgherie au impus ca transportul materialelor şi al pieselor prelucrate să se facă mecanizat cu utilaje de transport, dintre care cele mai cunoscute sînt : elevatorul şi macaralele.

Elevatorul (bobul) (fig. 99) se foloseşte pe şantiere la transportul pe verticală al materialelor de dimensiuni mici (scînduri, cărămizi etc.)

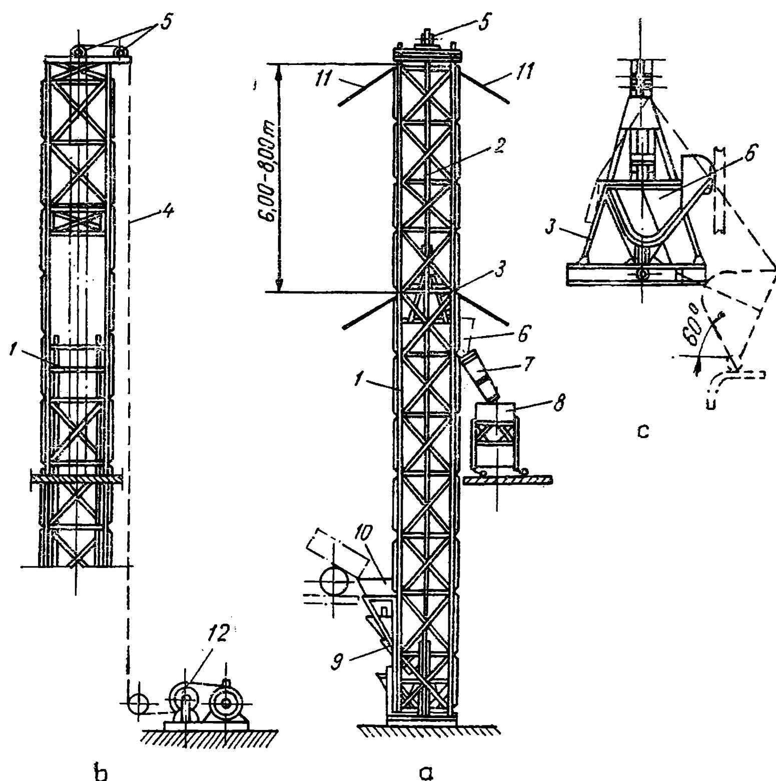


Fig. 99. Elevator (bob) :

a — vedere din faţă; *b* — vedere laterală; *c* — cupă cu autodescărcare; *1* — turn; *2* — glisiere; *3* — platformă (cabină); *4* — cablu de ridicare; *5* — scripeţi; *6* — cupă cu autodescărcare; *7* — jgheab de descărcare; *8* — buncăr de primire; *9* — jgheab de încărcare; *10* — buncăr de încărcare; *11* — ancoraje; *12* — troliu.

sau al unor semifabricate (beton, mortar etc.). Este alcătuit din următoarele părţi :

— t u r n u l *1* din lemn sau din metal ;

— **p l a t f o r m a** (*cabina*) *3* sau *cupa 6* pentru încărcarea materialelor ; aceasta glisează în interiorul turnului pe două şine de ghidaj *2*;

— s i s t e m u l d e t r a c ţ i u n e pentru punerea în mişcare a platformei, constînd dintr-un *troliu mecanic 12* cu motor situat la partea de jos a bobului, *cablul 4* care ridică platforma, *scripeţii 5* pentru conducerea cablului şi *dispozitivul de frînare.*

Capacitatea de ridicare a elevatorului este de 0,50—1,50 tf. Înălţimea de ridicare în cazul turnurilor de lemn este de 45 m, iar la cele metalice, de 80 m.

Macaraua triunghi se compune dintr-un cadru triunghiular care se roteşte cu 270° în jurul unui pilon montat în pămînt şi ancorat cu cabluri (fig. 100) ; ridicarea materialelor se face cu ajutorul celor doi scripeţi ai cadrului şi al scripetelui de ghidare de la baza pilonului. Capacitatea de ridicare este de 1 tf.

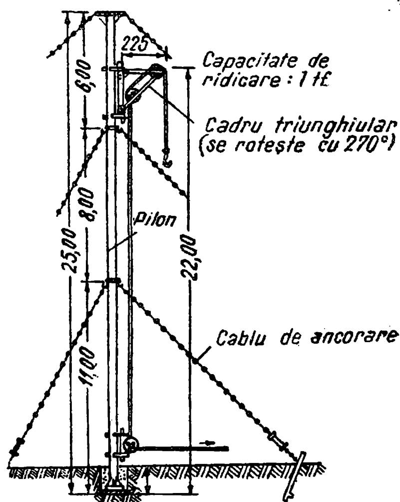


Fig. 100. Macara triunghi.

Macaraua Pionier, fabricată în Republica Socialistă România, se utilizează pentru transportul materialelor la înălţimi şi distanţe mici. Are un braţ cu scripeţi *1*, care se deplasează în sus, în jos şi lateral (fig. 101). Capacitatea de ridicare este de 0,50 tf, fiind acţionată electric.

Macaraua „23 August“ fabricată în Republica Socialistă România constă dintr-un *turn* prevăzut cu roţi care se deplasează pe şine (figura 102) şi un *braţ (săgeată)* cu cîrlig, care se deplasează lateral şi la 45° în sus. Are capacitatea de ridicare de 1 tf şi raza de acţiune de 20 m. Este folosită la construcţii cu 3—4 etaje.

Macaraua KSK-3 (fig. 103, *a*) are capacitatea de ridicare de 1 tf, raza de acţiune 13 m, iar înălţimea de ridicare cu săgeata orizontală este de 13,60 m şi cu săgeata înclinată la 45°, de 21,50 m. Se utilizează la construcţii cu două sau trei etaje.

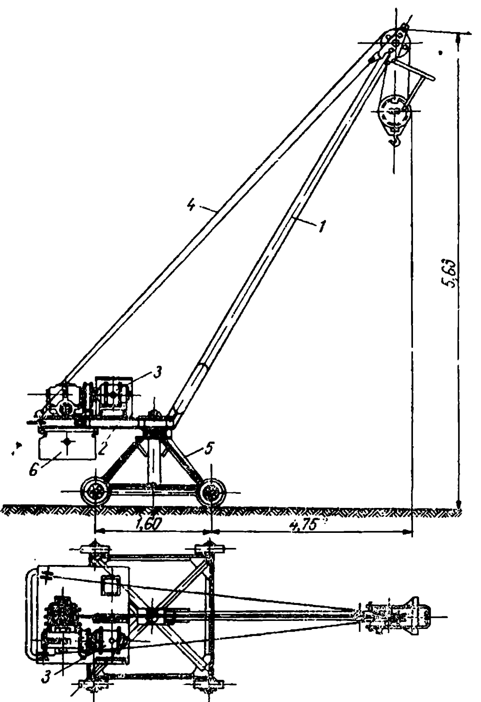


Fig. 101. Macara Pionier :

1 — braț cu scripeți; *2* — platformă rotitoare; *3* — motor; *4* — cablu de ridicare; *5* — cărucior; *6* — contragreutate.

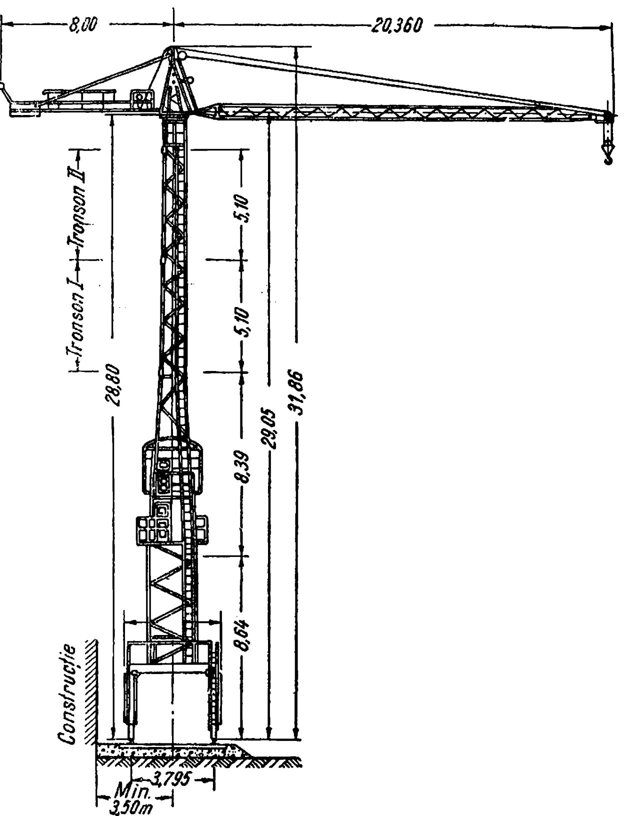


Fig. 102. Macara „23 August".

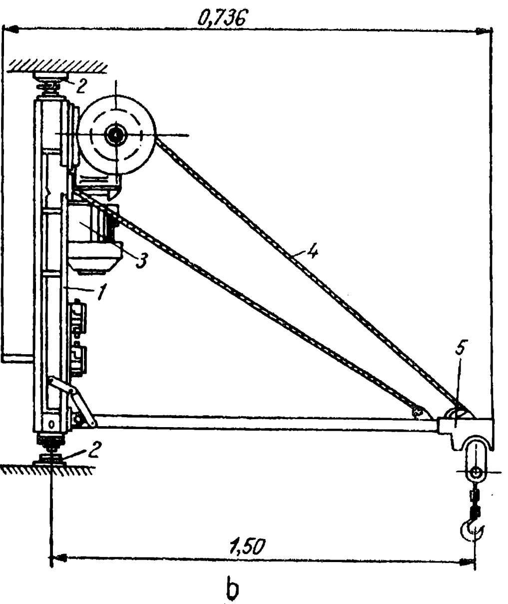


Fig. 103. Macarale : *a* — KSK-3 ; *b* — de fereastră :
1 — coloană telescopică; *2* — reazeme; *3* — motor; *4* — cablu de ridicare; *5* — scripete.

Macaraua de fereastră (fig. 103, *b*) se folosește frecvent la lucrările de finisaje. Această macara se montează în golul ferestrelor și are o capacitate de ridicare de 0,125—0,50 tf.

În afară de aceste tipuri de macarale cu capacitate de ridicare redusă, pe șantierele noastre se utilizează de asemenea macarale de capacitate mare cum sînt :

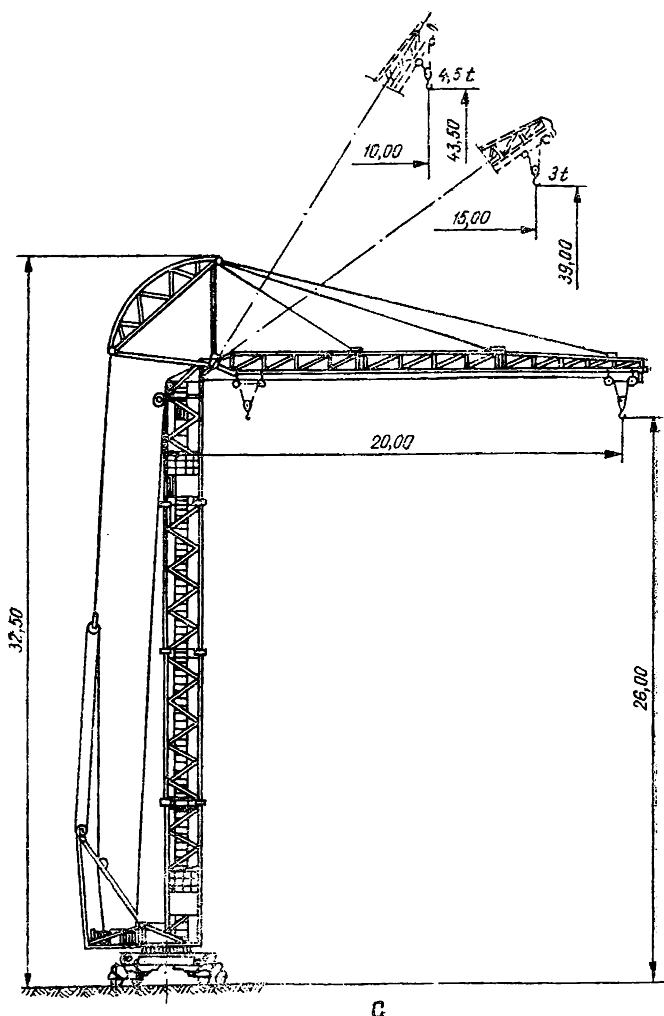


Fig. 103, *c*. Macaraua turn ZB 45 A.

Macaraua turn ZB 45 A (P+4, fig. 103, c) care are capacitatea de ridicare de 45 tf şi se utilizează la executarea construcţiilor de la P+4 pînă la 10 etaje.

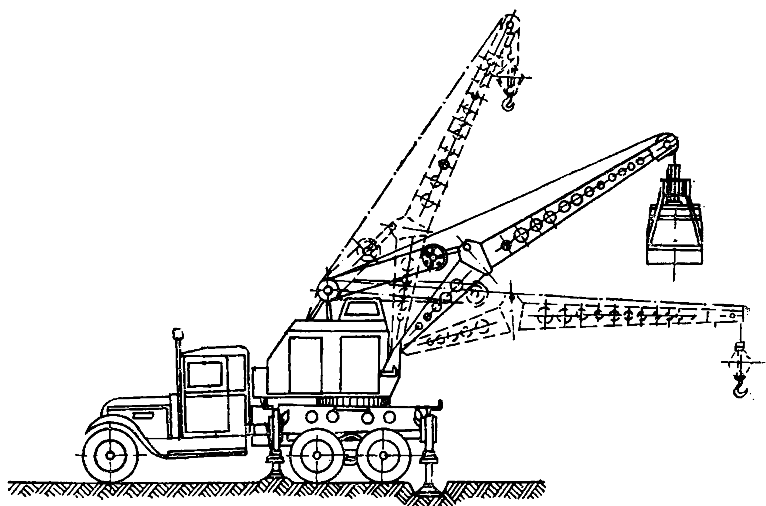


Fig. 103, *d*. Automacara.

Automacaraua (fig. 103, *d*) care este montată pe un şasiu de autocamion şi se roteşte la 360°, avînd capacitatea de ridicare 3—5 tf.

Capitolul V

ÎMBINĂRI DULGHEREŞTI

A. GENERALITĂŢI

Executarea elementelor de construcţie din lemn impune asamblarea materialului lemnos, pentru a se obţine piese cu dimensiunile şi rezistenţa prescrise, precum şi pentru a se realiza legăturile necesare dintre piese. În acest scop se utilizează *îmbinările.*

Îmbinările folosite de dulgher, denumite *îmbinări dulghereşti,* sînt de mai multe feluri.

Astfel, după *rolul* pe care-l au în lucrările la care se folosesc, se clasifică în :

— î n n ă d i r i, cu ajutorul cărora se obţin piese cu lungimi şi lăţimi mai mari decît dimensiunile standardizate ale materialului lemnos ; acestea pot fi *înnădiri în lungime* (*îmbinări de prelungire* sau *prelungiri*), la care piesele îmbinate sînt aşezate în continuare (fig. 104, *a*) şi *înnădiri în lăţime*, la care piesele îmbinate sînt dispuse paralel (fig. 104, *b*) ;

— s o l i d a r i z ă r i, cu ajutorul cărora se obţine întărirea pieselor de lemn. În acest caz, piesele îmbinate sînt dispuse tot paralel ; spre deosebire însă de înnădirile în lăţime, ele se suprapun (fig. 104 *c*) ;

— n o d u r i (î n t î l n i r i), cu ajutorul cărora se obţine legătura pieselor, aşezate sub diferite unghiuri ; acestea pot fi : *colţuri (întîlniri de colţ)*, cînd piesele îmbinate se opresc la locul întîlnirii (figura 104, *d*), *ramificaţii (întîlniri la mijloc)*, cînd numai una din piesele îmbinate se opreşte la locul întîlnirii (fig. 104, *e*) şi *încrucişări (întretăieri)*, cînd piesele îmbinate se continuă de ambele părţi ale nodului (fig. 104, *f*).

După *felul execuţiei,* îmbinările se clasifică în :

— î m b i n ă r i p r i n t ă i e t u r i sau *prin chertări,* realizate prin prelucrarea suprafeţelor de contact ale pieselor care se îmbină ; pentru buna lor asamblare şi transmiterea directă a eforturilor între piese, întărirea îmbinării se face cu piese auxiliare metalice sau de lemn (scoabe, buloane, eclise, bride, spirale etc.) ;

— îmbinări prin piese de legătură, realizate cu ajutorul unor piese metalice sau de lemn (pene, inele, lamele, papuci, saboţi, etc.), care transmit eforturile de la un element la altul;

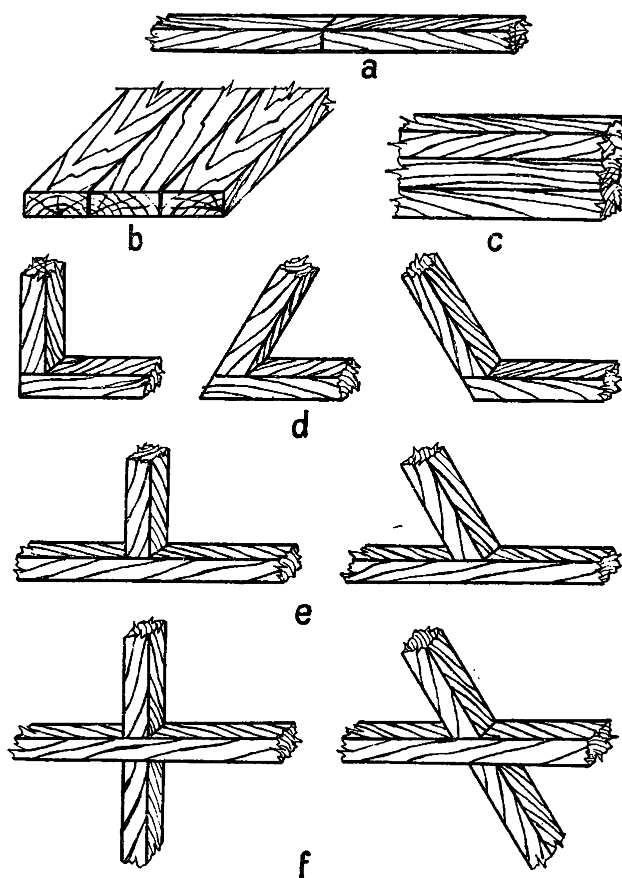


Fig. 104. Îmbinări dulghereşti:
a — înnădire în lungime; *b* — înnădire în lăţime; *c* — solidarizare; *d* — colţuri; *e* — ramificaţii; *f* — încrucişări.

— îmbinări prin încleiere, realizate prin lipirea cu clei a pieselor îmbinate.

Dintre îmbinările arătate, dulgherul foloseşte mai ales pe cele prin chertare; sînt preferate chertările simple, a căror execuţie se poate face prin prelucrarea în serie cu unelte mecanizate şi cu

şabloane. În locul chertărilor complicate, este de preferat utilizarea îmbinărilor prin piese de legătură sau prin încleiere.

La executarea îmbinărilor, trebuie să se ţină seama de modul cum lucrează piesele care se îmbină. Acestea lucrează diferit, după cum sînt supuse la diverse solicitări, astfel :

— la compresiune (fig. 105, *a*) lucrează piesele care sînt supuse unei comprimări (apăsări) produse de o sarcină oarecare, de exemplu, piloţii fundaţiilor pe piloţi popii acoperişurilor, montanţii schelelor, fermelor etc.

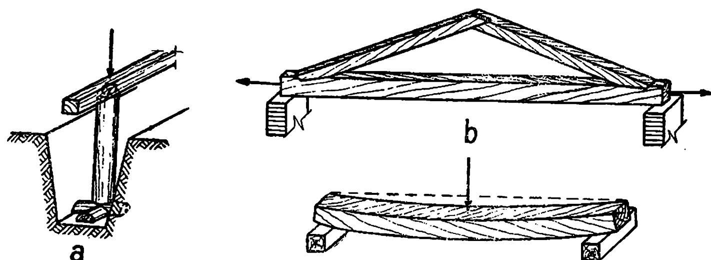


Fig. 105. Solicitări la elementele de lemn :
a — compresiune; *b* — întindere; *c* — încovoiere.

— la întindere (fig. 105, *b*) lucrează piesele care sînt supuse unei sarcini oarecare, de exemplu, tălpile fermelor, tiranţii etc. ;

— la încovoiere (fig. 105, *c*), care se produce tot în urma acţiunii sarcinilor exterioare, lucrează, de exemplu, grinzile planşeelor, longrinele schelelor etc.

Pentru fiecare caz, numai unele îmbinări sînt corespunzătoare, preluînd în bune condiţii solicitările respective.

B. ALCĂTUIREA ÎMBINĂRILOR

1. Înnădiri

Înnădirea pieselor de lemn se poate obţine prin chertări şi prin piese de legătură.

a. **Înnădiri prin chertări.** Prin chertări se pot executa înnădiri în lungime şi înnădiri în lăţime.

1) Înnădiri în lungime (prelungiri). La înnădirile în lungime se folosesc de obicei următoarele chertări : cap la cap, la jumătatea lemnului, cu tăietură oblică, cu prag, cu cep şi scobitură.

Cap la cap. Prelungirea cap la cap se execută prin alăturarea directă a capetelor pieselor care se îmbină. Capetele acestora se pot tăia drept sau oblic.

Înnădirea cap la cap prin *tăiere dreaptă* se foloseşte de obicei la elemente verticale. Ea se poate întări cu scoabe (de exemplu : prelungirea popilor la cofraje, a stîlpilor la schele etc.).

Pentru a se obţine o înnădire mai rezistentă, îmbinarea se întăreşte cu eclise de lemn sau metalice. *Eclisele de lemn* pot fi aplicate sau îngropate în piesele care se îmbină. Ele se fixează în cuie sau cu buloane. Lungimea eclisei trebuie să fie cel puţin egală cu 4—5 grosimi (diametre) ale piesei care se îmbină, ele îngropîndu-se pe 1/8 din grosimea (diametrul) pieselor în care se îmbină ; cînd se fixează cu buloane (fig. 106), distanţa dintre acestea trebuie să fie cel puţin egală cu grosimea (diametrul) piesei. *Eclisele metalice* pot fi de asemenea aplicate sau îngropate şi se fixează cu buloane. Ele se folosesc, de exemplu, la tălpile şi popii şarpantelor de lemn.

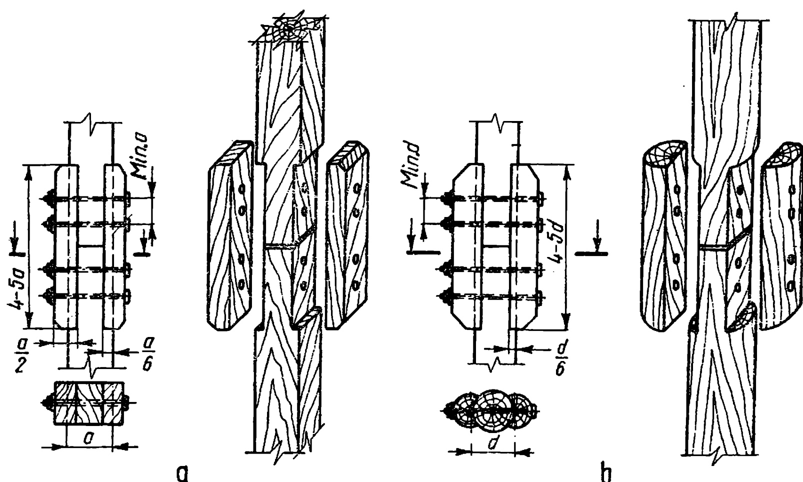


Fig. 106. Înnădiri în lungime cap la cap prin tăiere dreaptă, cu eclise de lemn : *a* — la lemn ecarisat; *b* — la lemn rotund.

Înnădirea cap la cap, prin tăierea oblică se utilizează la îmbinarea elementelor aşezate în poziţie oblică (de exemplu, înnădirea căpriorilor acoperişurilor).

La jumătatea lemnului. În acest caz, capetele pieselor se taie pînă la jumătatea grosimii lor, obţinîndu-se astfel suprafaţa de îmbinare.

Înnădările la jumătatea lemnului folosite la *piesele orizontale* (de exemplu, prelungirea grinzilor de la planşee, a tălpilor de la ferme etc.) se întăresc cu buloane. În acest caz (fig. 107, *a*) tăietura

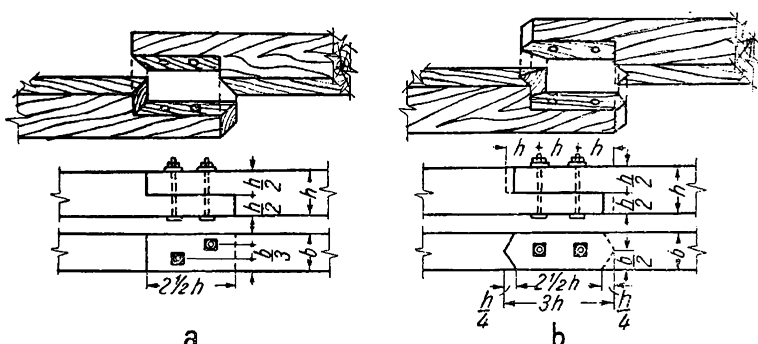


Fig. 107. Înnădiri în lungime la jumătatea lemnului, la piese orizontale (la lemn ecarisat):
a — cu buloane; *b* — cu vîrf şi buloane.

lemnului trebuie să se facă pe $2^1/_2 h$ (*h* fiind înălţimea piesei) şi pe adîncimea de $^1/_2 h$. Buloanele se aşază la distanţe egale atît pe lungimea îmbinării cît şi pe lăţimea ei; ele se dispun pe diagonală. La lemnul rotund, aceste distanţe se iau în raport cu *d* (diametrul piesei). O înnădire mai rezistentă se obţine folosind îmbinarea *la jumătatea lemnului, cu vîrf* (figura 107, *b*), întărită tot cu buloane, tăietura cu vîrf împiedicînd deplasarea pieselor care se îmbină. Această îmbinare se foloseşte, de exemplu, la prelungirea tălpilor fermelor cu deschideri mari. Lungimea totală a tăieturii este egală cu 3 *h*, iar lungimile celor două vîrfuri sînt egale cu cîte 1/4 *h*; buloanele se fixează pe axa pieselor.

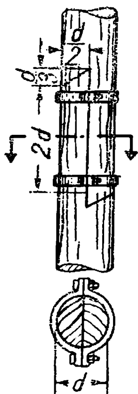


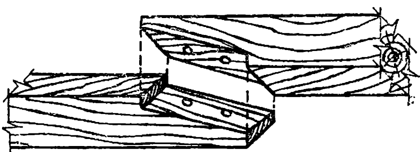
Fig. 108. Înnădire în lungime la jumătatea lemnului, cu capete oblice şi bride, la piese verticale (la lemn rotund).

La *piesele verticale* din lemn rotund (de exemplu, prelungirea stîlpilor de la ferme sau de la pereţi etc.), se foloseşte înnădirea *la jumătatea lemnului cu capete oblice* (fig. 108), întărită cu bride (zbanţuri). În acest caz, tăietura se teşeşte pe 1/3 *d*, între capetele porţiunilor oblice păstrîndu-se distanţa de 2 *d*; teşirea capetelor îmbinării împiedică deplasarea pieselor.

Cu tăietură oblică. Această înnădire se obţine teşind capetele pieselor care se îmbină. Ea se utilizează la elemente orizontale, verticale şi oblice.

La *lemnul ecarisat,* înnădirea se întărește de obicei cu buloane. Lungimea tăieturii este egală cu 2 pînă la 2 1/2 *h,* iar adîncimea porțiunii drepte, de la care începe tăietura oblică, este de circa 1/6 *h* la elementele orizontale (fig. 109) și de 1/10 pînă la 1/15 *h* la cele verticale. Buloanele se montează ca în cazul înnădirii la jumătatea lemnului. Această înnădire este folosită, de exemplu, la prelungirea grinzilor planșeelor, a contrafișelor pereților sau fermelor, a popilor fermelor etc., fiind recomandată amplasarea ei pe un punct de sprijin (pop, stîlp).

La *lemnul rotund,* lungimea chertării oblice este egală cu 2 *d,* iar adîncimea tăieturii drepte, cu 1/4 *d.* Întărirea îmbinării se face cu *buloane* sau *bride* metalice, așezate la distanța de $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ *d.* Această înnădire este folosită, de exemplu, la tălpile pereților de lemn sau la popii fermelor.



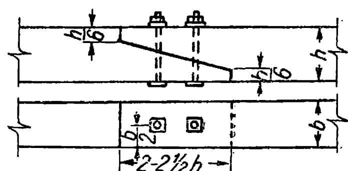


Fig. 109. Înnădire în lungime cu tăietură oblică (la lemn ecarisat).

Cu prag. Înnădirea cu prag se obține tăind la capetele pieselor o treaptă numită prag. Datorită pragului, adîncimea chertării se modifică pe o porțiune a acesteia, ceea ce permite ca îmbinarea să reziste atît la eforturi de compresiune, cît și la cele de întindere.

Înnădirea cu prag, dreaptă sau oblică, se folosește de obicei la lemnul ecarisat, la elementele orizontale și oblice, nu și la cele verticale.

La înnădirea *dreaptă cu prag* (fig. 100, *a*) lungimea îmbinării este de $2\frac{1}{2}h$. Pe jumătatea tăieturii, la capătul piesei, adîncimea chertării este de 5/8 *h* (mai mult decît jumătatea lemnului), iar pe cealaltă jumătate, adîncimea ei se micșorează la 3/8 *h* ; pragul are adîncimea de 2/8 *h.* Buloanele se montează în prelungire, la 1/2 *b*, distanța dintre ele fiind egală cu jumătate din lungimea îmbinării. Această înnădire este folosită, de exemplu, la tălpile fermelor de lemn.

La înnădirea *oblică cu prag* (fig. 110, *b*), chertarea se execută pe $3\frac{1}{2}h$, la jumătatea acestei lungimi prevăzîndu-se un prag perpendicular pe tăietura oblică, cu adîncimea de 2/8 *h.* La capetele înnădirii se execută cîte o tăietură perpendiculară pe fața piesei, cu adîncimea de 1/5 *h.* Buloanele se montează ca la înnădirea dreaptă cu prag. Înnădirea se folosește la tălpile și contrafișele fermelor, ale pereților de lemn etc.

Cu cep şi scobitură. În cazul acestei înnădiri, la capătul unei piese se prevede o ieşitură (*cep*) iar la capătul celeilalte piese, un locaş (*scobitură* sau *bucea*), în care se introduce cepul. Această îmbinare serveşte la înnădirea pieselor verticale (de exemplu, stîlpii pereţilor de lemn, popii fermelor etc).

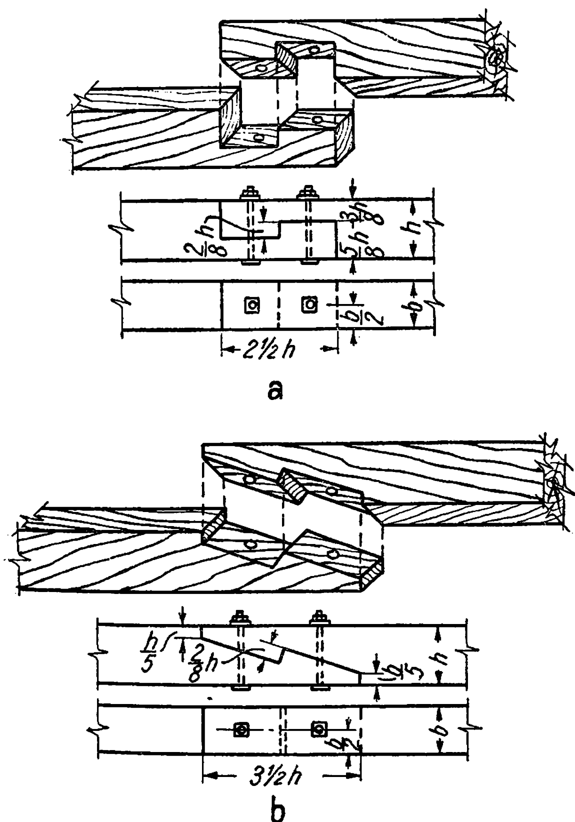


Fig. 110. Înnădiri în lungime cu prag (la lemn ecarisat) :
a — dreaptă; *b* — oblică.

La *lemnul ecarisat*, cepul se execută numai pe o porţiune din grosimea piesei ; el este de obicei pătrat şi are latura egală cu 1/3 *a* (*a* fiind grosimea piesei), iar lungimea cel puţin egală cu latura cepului. Scobitura este cu 0,5—1 cm mai adîncă.

La *lemnul rotund,* cepul se execută pe o treime din grosimea lemnului sau pe toată grosimea piesei (fig. 111). Cepul trebuie să

aibă înălțimea egală cu 1/3 *d*, lățimea 1/3 *d* și respectiv *d*, iar grosimea 1/3 *d*.

2) Înnădirea în lățime. La înnădirile în lățime se utilizează de obicei următoarele chertări: prin alăturare, cu falț, cu lambă și uluc.

Prin alăturare. Înndărirea se obține prin alipirea pieselor una de-a lungul alteia și prin prinderea lor cu scoabe, chingi etc.

Fețele în lungul cărora se face înnădirea pieselor pot fi tăiate drept sau oblic.

Înnădirea prin alăturare cu *tăietură dreaptă*, denumită și *îmbinare netedă*, se folosește de obicei la *scînduri și dulapi*; înnădirea se întărește cu *scoabe* (de exemplu, la podinele schelelor) sau cu *chingi* (de exemplu, la panouri). Chingile se pot executa în mai multe feluri: *aplicate* (fixate în cuie) și *îngropate* (cu tăietură dreaptă sau în coadă de rîndunică), (fig. 112).

La *grinzi* înnădirea prin alăturare se întărește fie cu *buloane*, fie cu *cepuri* (de exemplu, la planșeele sau la pereții de lemn).

În cazul înnădirii prin alăturare cu *tăietură oblică*, îmbinarea pieselor se face prin contact direct în lungul fețelor lor teșite. Piesele se prind de obicei în cuie. Înnădirea se poate executa cu *tăietură oblică simplă* (de exemplu, la pereții de lemn), sau cu *tăietură oblică dublă* (fig. 113), ca în cazul palplanșelor.

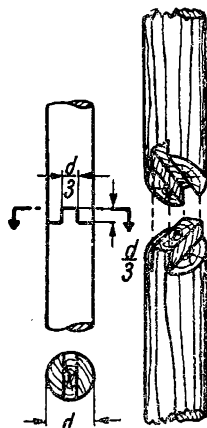
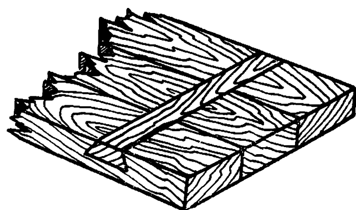
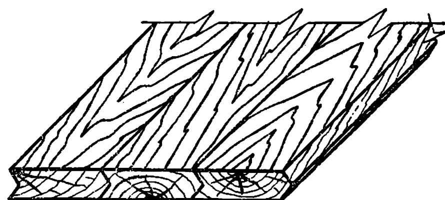


Fig. 111. Înnădiri în lungime cu cep și scobitură pe toată grosimea lemnului (la lemn rotund).


Fig. 112. Înnădire în lățime prin alăturare, cu chingi îngropate (la scînduri și dulapi).


Fig. 113. Înnădire în lățime cu tăietură oblică dublă (la scînduri și dulapi).

Cu falț. Înnădirea cu falț, denumită și *în sfert*, se obține prin îmbinarea pieselor în lungul lor la jumătatea lemnului (v. fig. 322, *e*). Dimensiunile falțului sînt egale cu 1/2 din grosimea piesei. Înnădirea

se folosește la dușumele, streșini, pereți. Tăierea falțului se execută la fabrică sau în atelier.

Cu lambă și uluc. La această înnădire, una din piese se prevede cu un element proeminent (*lambă*), iar cealaltă cu o scobitură (*uluc*), îmbinarea făcîndu-se în lungul pieselor.

La *lemnul ecarisat,* înnădirea se poate executa cu lambă dreptunghiulară, trapezoidală sau triunghiulară; lamba și ulucul se execută la fabrică. Înnădirea *cu lambă dreptunghiulară* se folosește la dușumele sau la parchet. Lamba se execută pe 1/3 din grosimea

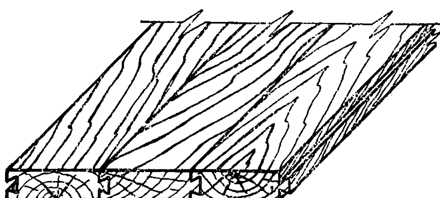


Fig. 114. Înnădiri în lățime cu uluc și lambă trapezoidală (la scînduri și dulapi).

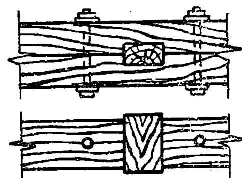


Fig. 115. Pene de lemn prismatice transversale.

piesei; ea are dezavantajul că se poate rupe ușor. Înnădirea *cu lambă trapezoidală* (fig. 114) se folosește la pereții de lemn și este mai rezistentă. Înnădirea *cu lambă triunghiulară* se folosește la palplanșe.

La *lemnul rotund* se folosește înnădirea cu *lambă dreptunghiulară* (de exemplu, la pereții din bîrne). Lamba se poate executa fixă sau aplicată. În cazul *lambei aplicate,* lemnul rotund se cherteazä cu tăietură dreaptă și cu uluc, iar lamba este o șipcă introdusă în uluc; din această cauză, îmbinarea se mai numește *cu uluc și șipcă.*

b. **Înnădiri prin piese de legătură.** Principalele înnădiri prin piese de legătură se pot executa cu pene, cu inele, cu dornuri, știfturi sau buloane, cu cuie:

— Înnădiri cu pene. Penele sînt piese de legătură confecționate din lemn de esență tare (stejar, pin, fag) sau din metal (fontă, oțel); ele se introduc între piesele care se îmbină, iar datorită formei pe care o au, penele împiedică deplasarea pieselor îmbinate, asigurînd transmiterea eforturilor.

În mod obișnuit se folosesc pene de lemn prismatice sau pene teșite. Penele *prismatice* pot fi *longitudinale* (v. fig. 123, *b*) (cu

fibrele în lungul pieselor îmbinate), *transversale* (fig. 115), (cu fibrele perpendiculare pe cele ale pieselor), sau *oblice* (v. fig. 123, *a*) (montate oblic față de piese). Penele *teșite reglabile* (v. fig. 123, *c*) au o față înclinată, ceea ce permite o bună strîngere a îmbinării, după nevoie.

Prescripții privind îmbinările cu pene de lemn se dau în STAS 2086-51. Astfel, penele trebuie să aibă capetele tăiate perpendicular pe direcția fibrelor. La penele reglabile, înclinarea fețelor trebuie să fie de 1/6 pînă la 1/10 ; la montare, penele trebuie să depășească fețele pieselor care se îmbină cu cel puțin 2—3 cm de fiecare parte. La lemnul ecarisat, adîncimea chertărilor pentru pene este egală cu maximum 1/5 din înălțimea piesei și cel puțin 2 cm. La lemnul rotund, această adîncime este cel mult 1/4 din grosimea piesei și minimum 3 cm. Lungimea penelor trebuie să fie egală cu cel puțin 5 adîncimi ale chertării. Distanța dintre locașurile penelor trebuie să fie cel puțin egală cu lungimea acestora.

Consolidarea îmbinărilor cu pene se face cu buloane avînd diametrul de cel puțin 12 mm, montate la mijlocul distanței dintre pene, fără însă a trece prin acestea.

Penele se pot folosi, de exemplu, la prelungirile cu tăietură oblică și la cele cu prag.

La prelungirile cu *tăietură oblică* (fig. 116, *a*), în cazul lemnului ecarisat, penele se îngroapă pe circa 1/8 *h*, iar distanța dintre axele lor este $1^1/_2\,h$. Înnădirea se întărește cu eclise de lemn aplicate și se fixează cu buloane.

La prelungirile *cu prag* (drepte sau oblice) se pot folosi două pene teșite, a căror adîncime este egală cu pragul (2/8 *h*), iar lățimea este variabilă (fig. 116, *b*).

— Înnădiri cu inele. Inelele sînt piese metalice introduse între elementele care se îmbină ; îmbinarea se fixează cu buloane.

Inelele sînt de obicei de două feluri : *inele netede* (fig. 117, *a*), de 3—4 mm grosime și 20—35 mm lățime, avînd o tăietură dreaptă, cu dinte sau teșită, și *inele dințate* (fig. 117, *b*), cu grosimea de 1,5 mm și lățimea de 25 mm.

Inelele netede se montează în șanțuri chertate în acest scop ; cele dințate se montează prin presarea cu ajutorul vinciului sau al preselor.

Se interzice montarea inelelor în piese cu defecte (fibre oblice, noduri etc.), aceste îmbinări nefiind rezistente.

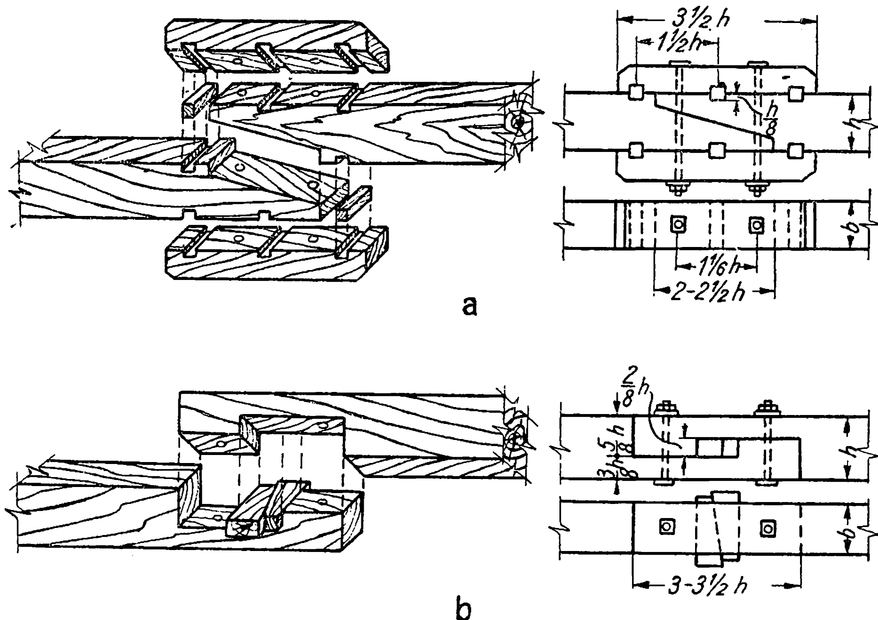


Fig. 116. Înnădiri în lungime cu pene :
a — cu tăietură oblică; *b* — cu prag.

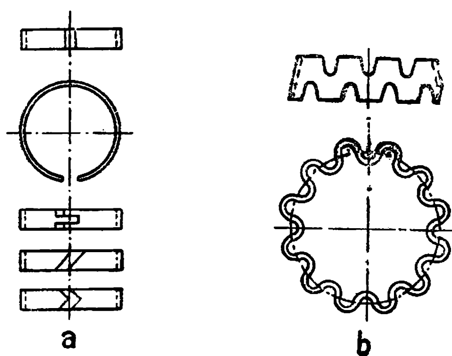


Fig. 117. Inele metalice :
a — neted; *b* — dințat.

Inelele se folosesc la *prelungiri* (fig. 118); distanțele de la centrele inelelor la capetele pieselor înnădite sînt egale cu 1,5 *d*, *d* fiind diametrul inelului. Buloanele se așază în centrul inelului. Aceste prelungiri se folosesc, de exemplu, la tălpile fermelor. În general, piesele metalice cum sînt inelele ș.a. se folosesc la executarea grin-

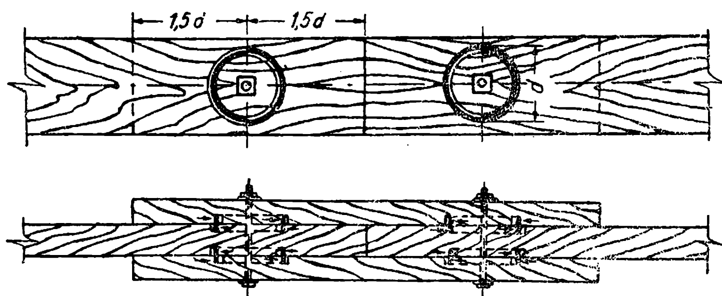


Fig. 118. Înnădire în lungime, cu inele.

zilor de lemn, care din motive de rezistență, sînt alcătuite din două sau mai multe elemente (de exemplu, grinzi de poduri cu deschidere mare etc.).

— Înnădiri cu dornuri, știfturi sau buloane. *Dornurile* sînt piese cilindrice din lemn de esență tare sau metalice. Ele se montează de obicei în găuri executate în acest scop; cînd au diametre sub 5 mm, montarea lor se face prin batere directă, fără a se mai executa găuri. *Știfturile* sînt piese confecționate din țeavă metalică. *Buloanele* sînt prevăzute cu piulițe și șaibe, permițînd o bună strîngere a îmbinării.

Dornurile, știfturile sau buloanele se așază de obicei pe două sau pe patru rînduri longitudinale; se interzice așezarea lor pe unul sau pe trei rînduri și nu se recomandă așezarea în zigzag.

La înnădirea cu dornuri, știfturi sau buloane, trebuie să se asigure anumite distanțe între piese. În general, aceste distanțe se indică în proiect.

În cazul folosirii acestor piese de legătură la *prelungiri*, înnădirea se face cu ajutorul unor piese ajutătoare numite *fururi*, constînd din bucăți de lemn așezate între piesele care se îmbină și servind la montarea dornurilor, buloanelor sau știfturilor. Astfel se execută, de exemplu, prelungirea tălpii fermelor (fig. 119).

— Înnădiri cu cuie. Cuiele servesc la transmiterea eforturilor în elementele care se îmbină și totodată asigură prinderea lor.

Pentru îmbinări se utilizează cuie din sîrmă de oţel cu diametrul de 4—6 mm şi lungimi de 90—225 mm, avînd în mod obişnuit diametre de 5 şi 5,5 mm, şi lungimi de 125, 150 şi 175 mm. Pentru cuiele cu diametrul peste 6 mm, se prevăd găuri în piesele de lemn. La lemnul de esenţă tare este necesar a se da în prealabil găuri, pentru a uşura baterea cuielor.

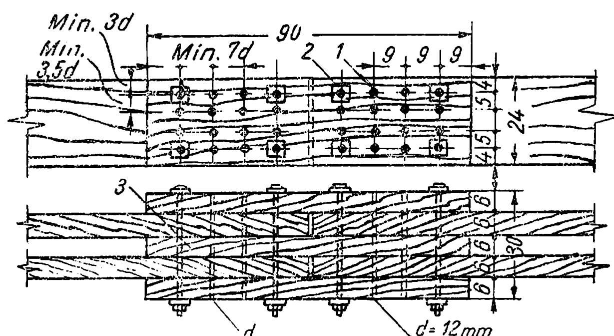


Fig. 119. Înnădirea în lungime a tălpii unei ferme, cu dornuri de lemn şi buloane :
1 — dorn; 2 — bulon; 3 — fururǎ.

Lungimea cuielor trebuie să fie de 2—3 ori mai mare decît grosimea pieselor care se îmbină ; grosimea cuielor trebuie să fie egală cu cel mult 1/4 din aceea a pieselor care se îmbină, la baterea înecată a cuielor, şi cu cel mult 1/5 din această grosime, cînd cuiele străpung piesele.

Cuiele se pot bate *în şiruri longitudinale* (fig. 120, *a*), *oblice* (fig. 120, *b*), înclinate cel mult cu 45°, sau *în zigzag*. (fig. 120, *c*).

Pentru ca lemnul să nu crape, distanţa între cuiele dintr-un şir va fi de 15—25 ori diametrul cuiului (notat *d*), iar aceea pînă la marginea piesei de lemn, de minimum 15 diametre în lungul fibrelor lemnului şi 4 diametre în sens transversal ; distanţa dintre şirurile de cuie va fi cel puţin de 4 ori diametrul cuiului, în cazul cuielor dispuse în şiruri longitudinale, şi cel puţin de trei ori acest diametru în cazul cuielor dispuse oblic sau în zigzag.

Tot pentru a evita crăparea lemnului, cuiele consecutive trebuie să se bată deplasat (fig. 120, *b*).

Cuiele se bat de obicei pe ambele feţe ale îmbinării străbătînd total sau parţial piesele respective ; ele pot fi *vizibile pe ambele feţe* ale îmbinării (fig. 121, *a*, *b*), sau *ascunse pe o faţă* (fig. 121, *c*). Cînd cuiele bătute în ambele sensuri pătrund în piesa de la mijloc mai

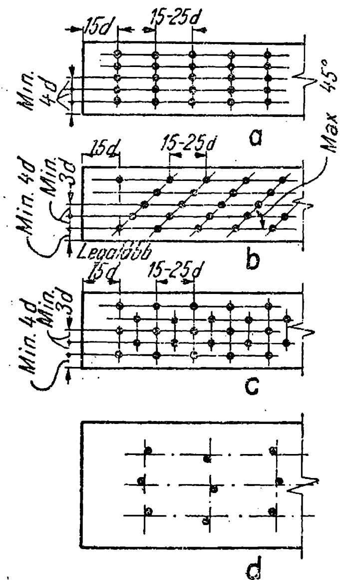


Fig. 120. Dispoziţia cuielor la îmbinări :

a — în şiruri longitudinale; *b* — în şiruri oblice; *c* — în zigzag; *d* — baterea deplasată a cuielor consecutive.

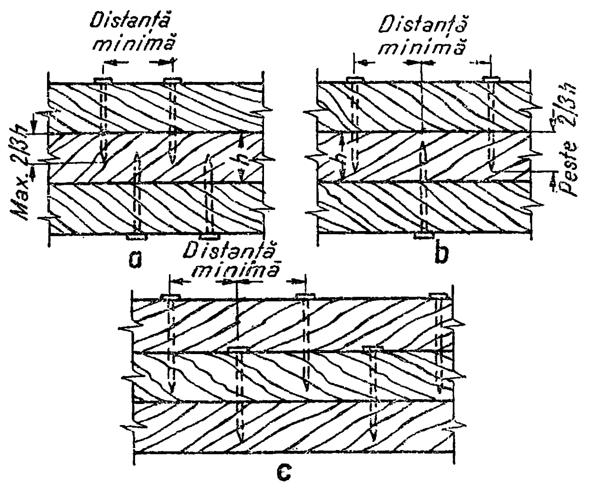


Fig. 121. Baterea cuielor în adîncimea pieselor de lemn :

a, *b* — vizibile pe ambele feţe *c* — ascunse pe o faţă.

puţin decît 2/3 din grosimea *h* a acesteia, distanţele minime dintre cuie trebuie asigurate pe fiecare faţă a piesei de lemn (fig. 121, *a*); cînd cuiele pătrund în piesa din mijloc mai mult decît 2/3 din grosimea ei (v. fig. 121, *b*), distanţele minime dintre cuie se asigură în piesa de mijloc.

Pentru fixarea unei piese trebuie prevăzute cel puţin patru cuie.

Înnădirile executate cu cuie se realizează cu ajutorul ecliselor de lemn sau al fururilor. Ele au o largă folosire în cazul elementelor executate din scînduri.

La executarea înnădirilor ca şi a tuturor tipurilor de îmbinări, trebuie să se utilizeze îmbinarea corespunzătoare solicitării la care este supusă piesa de lemn.

Astfel, la elementele supuse la *compresiune* se folosesc următoarele înnădiri: cap la cap cu tăietură dreaptă, întărită cu eclise; la jumătatea lemnului, întărită cu bride, manşoane sau spirale; cu tăietură oblică; cu cep şi scobitură.

La elementele supuse la *întindere* se folosesc următoarele înnădiri: cap la cap cu tăietură dreaptă, întărită cu eclise îngropate, fixate în buloane; cu tăietură dreaptă şi oblică cu prag; cu pene, atît la înnădirea cap la cap cu eclise, cît şi la înnădirea cu prag; cu inele; cu dornuri, ştifturi sau buloane; cu cuie.

Celelalte îmbinări folosite la înnădirea în lungime sau lăţime a elementelor sînt îmbinări constructive, care permit să se obţină piese de lungimi sau lăţimi necesare, fără a fi înnădiri de rezistenţă. Aşa sînt înnădirile în lungime cap la cap întărite cu scoabe şi înnădirile în lăţime.

2. Solidarizări

Solidarizările se obţin prin îmbinarea pieselor în lăţime sau în grosime; în acest mod, două sau mai multe piese solidarizate pot lucra ca una singură, avînd rezistenţa corespunzătoare cu secţiunea obţinută.

În mod obişnuit, solidarizările se folosesc la elementele supuse la *încovoiere*. Ele se pot obţine prin chertări, prin piese de legătură şi prin încleiere.

a. **Solidarizări prin chertări.** La solidarizări sînt folosite de obicei chertările cu *praguri*. Piesele solidarizate se fixează cu buloane (fig. 122).

Dimensiunile pragurilor şi distanţele dintre buloane se stabilesc ca la prelungirile cu prag (v. fig. 110, *a*); adîncimea pragurilor nu trebuie să depăşească 1/3 din suma lăţimilor sau a grosimilor celor

două piese solidarizate. Această solidarizare se folosește, de exemplu, la tălpile fermelor.

b. **Solidarizări prin piese de legătură.** Aceste solidarizări prezintă o rezistență sporită ; în plus, ele permit să se realizeze economii de material lemnos, asigurînd folosirea rațională a acestuia. Cele mai utilizate solidarizări prin piese de legătură sînt solidarizările *cu pene.*

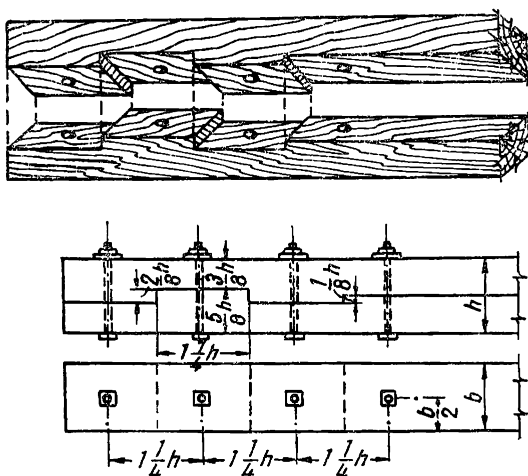


Fig. 122. Solidarizare cu praguri.

Solidarizări cu pene. În general, dimensionarea și montarea penelor se efectuează după aceleași prescripții ca și la înnădirile cu pene.

Solidarizarea pieselor *alipite* se poate face *cu pene drepte* sau *cu pene oblice* (fig. 123, *a*).

La piesele *cu interspații,* solidarizarea se poate face *cu pene drepte* (fig. 123, *b*) sau *cu pene reglabile* (fig. 123, *c*). În acest caz, lungimea penei trebuie să fie egală cu cel puțin de 2,5 ori înălțimea ei ; interspațiile trebuie să fie egale cu cel mult 1/2 din grosimea sau înălțimea piesei, și de minimum 4 cm.

Aceste solidarizări se folosesc, de exemplu, la grinzile planșeelor de lemn.

c. **Solidarizări prin încleiere.** Prin lipirea lor cu clei, piesele de lemn care se îmbină formează, după uscare, o piesă unitară, care preia eforturile direct, fără folosirea unor elemente ajutătoare.

Solidarizările prin încleiere se execută de obicei *prin alăturarea directă* a pieselor care se îmbină ; alăturarea se poate face *pe lățime, pe lungime* și *cap la cap.*

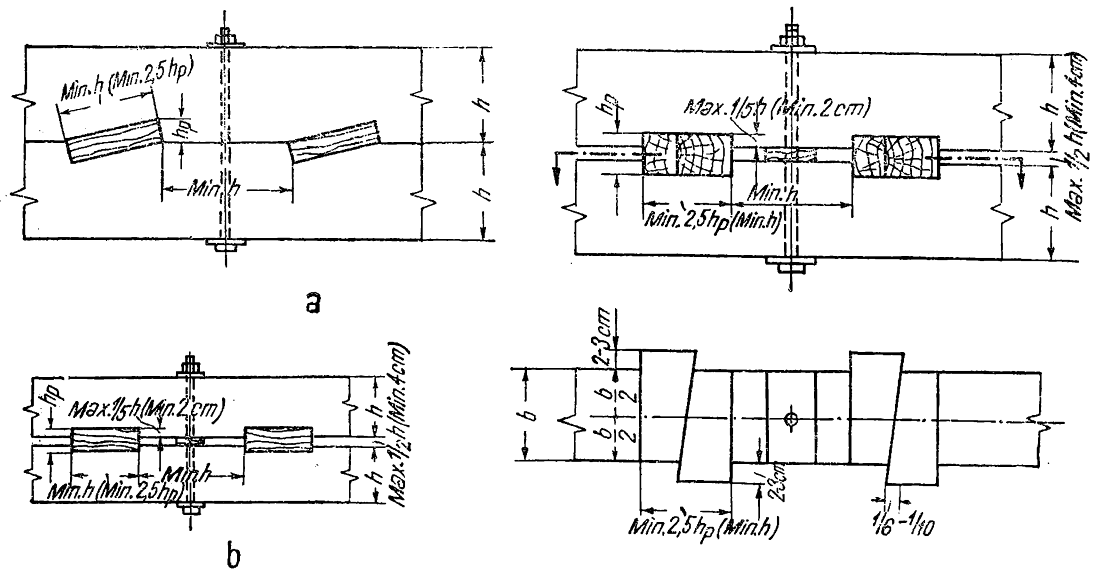


Fig. 123. Solidarizări cu pene (la lemn ecarisat):

a — la piese alipite, cu pene oblice; *b* — la piese cu interspații, cu pene drepte; *c* — idem, cu pene reglabile; *h* — înălțimea piesei; *hp* — înălțimea penei.

Solidarizările prin încleiere se execută de asemenea *prin alăturare, cu teşirea pieselor*, teşirea asigurînd o încleiere mai rezistentă. Solidarizările *prin încleiere cap la cap pe grosimea piesei* (fig. 124, *b*) şi cele *prin încleierea cu dinţi pe grosimea piesei* (fig. 124, *c*) sînt interzise, nefiind rezistente.

La încleierea pieselor de lemn trebuie să se ţină seama de direcţia inelelor anuale ale lemnului (fig. 124, *a*), pentru a se evita desfacerea îmbinării, în urma deformaţiilor lemnului.

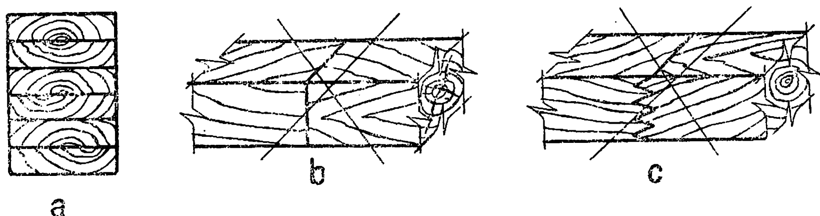


Fig. 124. Solidarizări prin încleiere :
a — prin alăturarea pe lăţime; *b* — cap la cap pe grosimea piesei (greşit); *c* — cu dinţi pe grosimea piesei (greşit).

Reguli asupra solidarizărilor cu clei sînt cuprinse în STAS 857-67. Aceste îmbinări trebuie executate cu îngrijire şi folosite numai la elementele ferite de umezeală, lemnul trebuind să fie bine uscat.

Aceste solidarizări, folosite mai ales la lucrările de tîmplărie, prezintă avantaje datorită execuţiei lor simple şi rapide. În plus, ele permit să se folosească material lemnos de dimensiuni reduse, de calitate inferioară şi chiar deşeuri, asigurînd executarea din lemn a unor elemente de construcţie variate şi pretîndu-se la mecanizarea largă a execuţiei.

3. Noduri (întîlniri)

Îmbinările pieselor de lemn la colţuri, ramificaţii sau încrucişări se pot folosi *la toate solicitările (compresiune, întindere, încovoiere)*. Alegerea acestor îmbinări trebuie să se facă însă cu grijă, în funcţie de poziţia lor, de unghiul sub care se întîlnesc piesele, precum şi de direcţia solicitării la care este supusă piesa respectivă.

Nodurile se execută *prin chertări, prin piese de legătură* şi *prin încleiere*.

a. **Noduri executate prin chertări.** Prin chertări se pot executa colţuri, ramificaţii şi încrucişări ; ele se întăresc cu scoabe, cu buloane, cuie şi uneori cu clei.

1) C o l ț u r i (î n t î l n i r i d e c o l ț). Îmbinările folosite de obicei la colțuri sînt : prin alăturare, la jumătatea lemnului, la treimea lemnului, cu lambă și uluc, în coadă de rîndunică, cu prag.

Prin alăturare. Aceste îmbinări de colț se folosesc mai ales la lemnul ecarisat. Colțurile *cu tăietură dreaptă* se prind de obicei cu scoabe (de exemplu, la schele). Cele *cu tăietură oblică* se chertează după bisectoarea unghiului ; în cazul unghiului de 90°, chertarea se execută la 45° și se numește *în gherung* (de exemplu, la îmbinarea căpriorilor de la coama acoperișurilor sau la mobilierul dulgheresc).

La jumătatea lemnului. Aceste îmbinări de colț se folosesc la lemnul ecarisat și rotund. Chertarea se execută ca în figura 125. Așa se îmbină la colțuri, de exemplu, grinzile planșeelor de lemn.

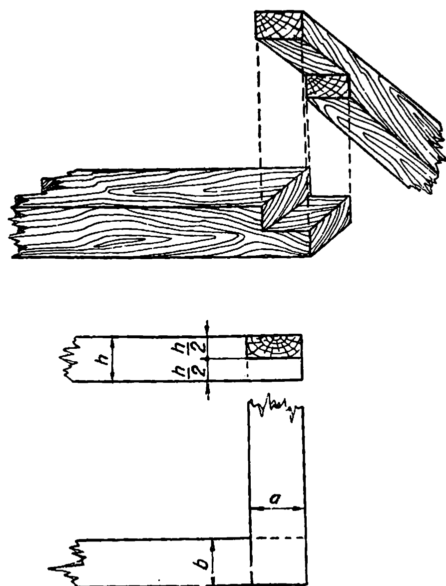


Fig. 125. Colț la jumătatea lemnului (la lemn ecarisat).

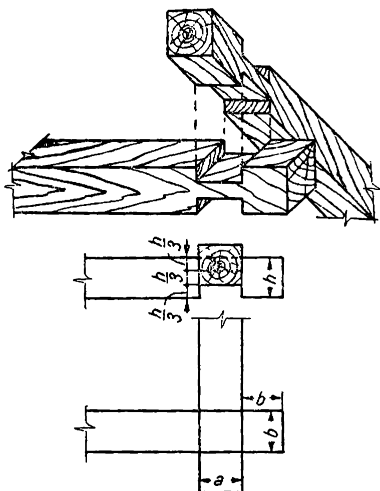


Fig. 126. Colț la treimea lemnului (la lemn ecarisat).

La treimea lemnului. Piesele îmbinate astfel se taie pe fețele opuse la cîte o treime din grosimea sau înălțimea lor (de exemplu, la pereții de lemn ecarisat ; fig. 126). Pentru a se asigura rezistența colțului, se lasă de la capătul piesei pînă la chertare, o distanță egală cu lățimea piesei.

Cu lambă și uluc. Colțurile cu lambă și uluc se folosesc la scînduri sau dulapi. Piesele de colț se îmbină fie *direct,* în care caz se așază vertical (fig. 127, *a*), fie *prin intermediul unui stîlp,* piesele așezîndu-se vertical sau orizontal (fig. 127, *b*).

În coadă de rîndunică. Această îmbinare se aseamănă cu colțul la jumătatea lemnului, cu deosebirea că fețele care merg în grosimea sau înălțimea chertării sînt oblice ; tăierea oblică se face pe 1/4—1/5 din lățimea (înălțimea) piesei.

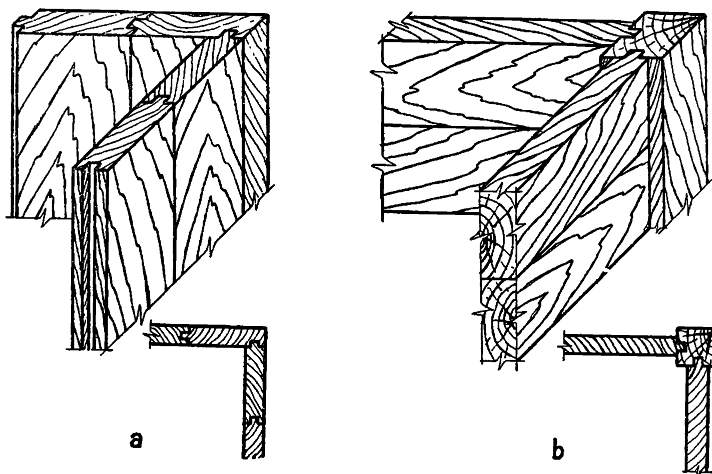


Fig. 127. Colț cu lambă și uluc (la scînduri și dulapi) :
a — îmbinare directă; *b* — cu stîlp de colț.

La *grinzi* se utilizează colțul *în jumătate coadă de rîndunică,* executat sub unghi drept sau oarecare (fig. 128).

La *lemnul rotund,* teșirea se face de obicei pe 1/2 din diametrul piesei, lăsîndu-se pentru coada de rîndunică o porțiune egală cu diametrul piesei ; dimensiunile se iau în raport cu piesa tăiată cu fețe plane.

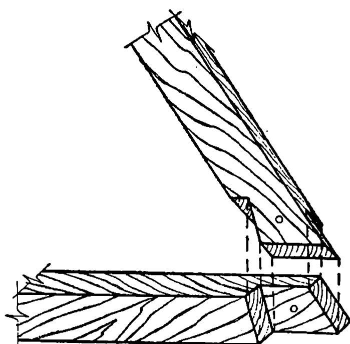
Acest colț, folosit la pereții de lemn rotund, se prevede în plus *cu prag* sau *cep ascuns (interior),* care îi mărește rezistența.

Cu prag. Colțurile cu prag se folosesc la lemnul ecarisat și rotund. Ele se pot executa în unghi drept sau ascuțit.

Colțurile în *unghi ascuțit,* folosite în mod curent la ferme (îmbinarea arbaletrierului cu coarda), se pot executa cu prag simplu sau dublu.

În cazul pragului *simplu* (fig. 129), pe o porțiune, chertarea este perpendiculară pe axa piesei introduse în scobitură, apoi se continuă

cu o tăietură oblică (teşitură), pînă la linia de contact a pieselor. Adîncimea pragului trebuie să fie mai mică decît 1/3 din înălţimea piesei scobite (sau maximum 1/4 din aceasta, dacă piesa scobită are grosimea sub 8 cm) ; porţiunea de la prag pînă la capătul piesei sco-



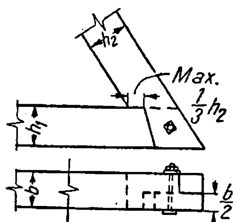
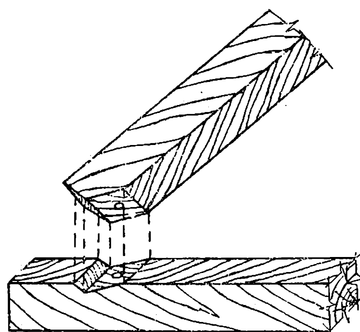
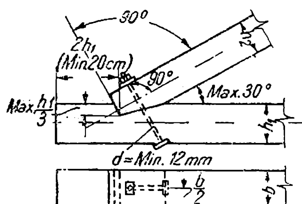


Fig. 128. Colţ în jumătate coadă de rîndunică, în unghi ascuţit (la grinzi).





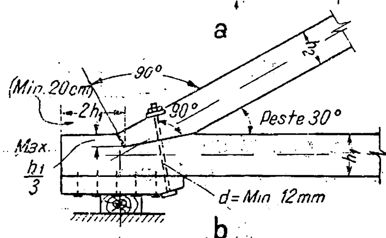


Fig. 129. Colţ în unghi ascuţit, cu prag simplu (la lemn ecarisat) :
a — cu îngropare parţială; *b* — cu îngropare totală.

bite, numită *contraprag,* trebuie să fie egală cu dublul înălţimii piesei scobite şi să aibă cel puţin 20 cm. Adîncimea minimă a pragului, la lemnul ecarisat, este de 2 cm, iar la cel rotund, de 3 cm.

Colţurile cu prag simplu pot fi *cu îngropare parţială* (fig. 129, *a*) — cînd tăietura dreaptă a pragului se prelungeşte dincolo de axa piesei introduse în scobitură, sau *cu îngropare totală* (fig. 129, *b*), cînd această tăietură nu ajunge pînă în dreptul axei respective.

De obicei, colţurile cu prag se prind cu buloane. Diametrul bulonului este egal cu circa 1/25 din lungimea lui şi cel puţin 12 mm. Cînd unghiul dintre cele două piese este mai mic sau egal cu 30°, buloanele

se fixează perpendicular pe axa piesei introduse în scobitură (v. fig. 129, *a*), iar cînd acest unghi este mai mare decît 30°, buloanele sînt perpendiculare pe teşitura pragului (v. fig. 129, *b*) ; în ambele cazuri, butonul trece aproximativ prin mijlocul teşturii.

Uneori prinderea se face cu scoabe sau zbanţuri, care se aşază la punctul de contact al celor două piese şi pe 1/3 din piesa scobită (fig. 130). Nerespectarea distanţelor prescrise sau dimensionarea şi montarea incorectă a buloanelor pot produce ruperea (forfecarea) contrapragului şi îndoirea bulonului.

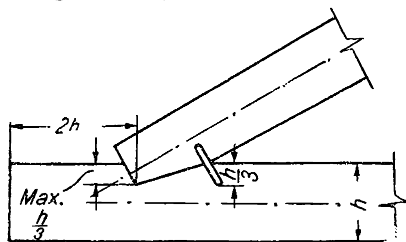


Fig. 130. Prinderea cu scoabe a colţurilor în unghi ascuţit îmbinate cu prag simplu.

În figura 131 se arată colţuri cu prag simplu, greşit executate ; de exemplu : o porţiune a chertării este perpendiculară pe piesa sco-

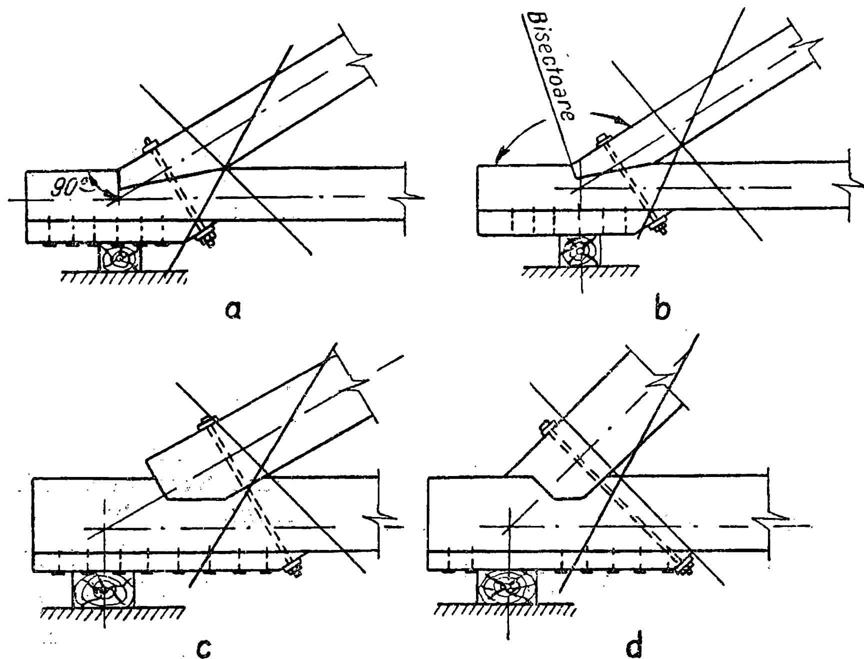


Fig. 131. Colţuri în unghi ascuţit, cu prag simplu, greşit executate :
a — cu chertare perpediculară pe piesa scobită; *b* — cu teşitură după bisectoarea unghiului obtuz; *c* — cu teşitură paralelă cu faţa piesei scobite; *d* — cu prag de fund.

bită (fig. 131, *a*), teşitura s-a executat după bisectoarea unghiului obtuz al pieselor (fig. 131, *b*), teşitura este paralelă cu faţa piesei scobite (fig. 131, *c*), sau s-a executat prag de fund (fig. 131, *d*).

Îmbinarea de colţ *cu prag dublu* se foloseşte cînd unghiul format de piese este mic, cînd solicitarea pieselor este mare sau cînd cele două piese au grosimi aproape egale. Dacă în aceste cazuri s-ar folosi prag simplu, fie că adîncimea acestuia ar fi mai mare decît limita prescrisă (peste 1/3—1/4 *h*), fie că porţiunea teşită (oblică) a îmbinării ar fi aproape paralelă cu muchia piesei scobite (adică aproape orizontală).

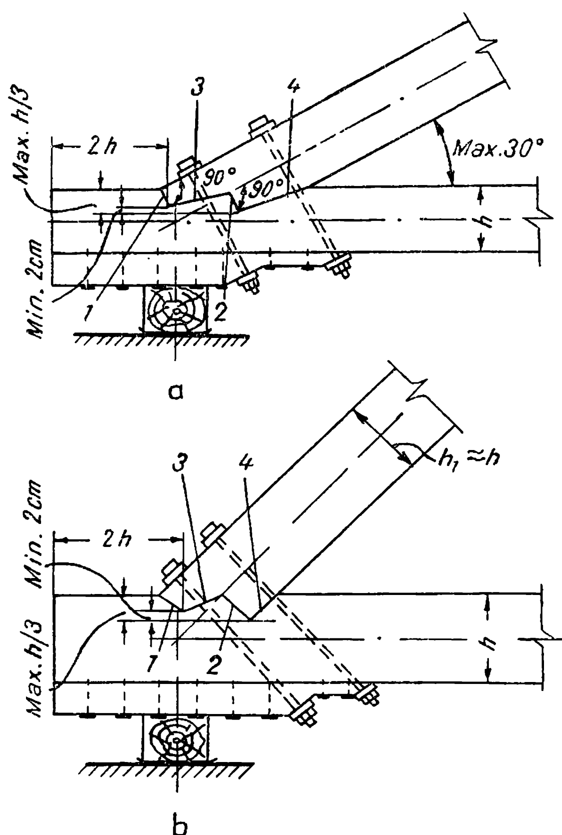


Fig. 132. Colţurile în unghi ascuţit, cu prag dublu (la lemn ecarisat):

a — cu ambele teşituri paralele; *b* — cu o teşitură în prelungirea piesei introduse în scobitură; *1, 2* — praguri; *3, 4* — teşituri.

Îmbinarea cu prag dublu poate avea ambele porţiuni teşite *3* şi *4*, paralele una cu alta (fig. 132, *a*), sau una din aceste teşituri *4*, poate fi în prelungirea feţei piesei care se introduce în scobitură (fig. 132, *b*). Cel de-al doilea prag *2* trebuie să se limiteze la axa piesei introduse în scobitură; adîncimea acestui prag trebuie să fie mai mare cu minimum 2 cm decît adîncimea primului prag *1*, iar adîncimea totală a pragurilor nu trebuie să depăşească 1/3 din înălţimea piesei scobite.

Colţurile la care ambele praguri au aceeaşi adîncime (fig. 133, *a*) sau la care pragul al doilea nu se limitează la axa piesei introduse în scobitură (fig. 133, *b*) nu se recomandă.

2. R a m i f i c a ț i i (î n t î l n i r i l a m i j l o c). Îmbinările folosite de obicei la ramificații sînt : prin alăturare, cu teșitură, la jumătatea lemnului, în coadă de rîndunică, cu cep și scobitură, cu prag, cu călcîi.

Prin alăturare. Aceste ramificații se folosesc la lemnul ecarisat.

Ca exemplu, se dă ramificația prin alăturare de pe capătul stîlpilor de la acoperișuri sau de la pereți (fig. 134). În acest caz, grinzile orizontale reazemă pe stîlpi prin intermediul unei *subgrinzi (babă).* Îmbinarea stîlpului cu subgrinda se face *cu cep.*

Pentru asigurarea rezistenței corespunzătoare, se folosesc *contrafișe,* a căror îmbinare cu stîlpul și subgrinda se execută *cu prag* sau *cu cep și scobitură.* Ramificația se bulonează.

Această ramificație se utilizează, de exemplu, la îmbinarea panelor cu popii fermelor.

Cu teșitură. Cînd unghiul format de piese este peste 75° (fig. 135, *a*), teșitura se execută *perpendicular* pe axa piesei introduse în scobitură ; cînd acest unghi este sub 75° (figura 135, *b*), teșitura se execută *oblic* față de axa piesei introduse în scobitură. Adîncimea chertării trebuie să fie cel mult egală cu 1/3 din înălțimea piesei scobite.

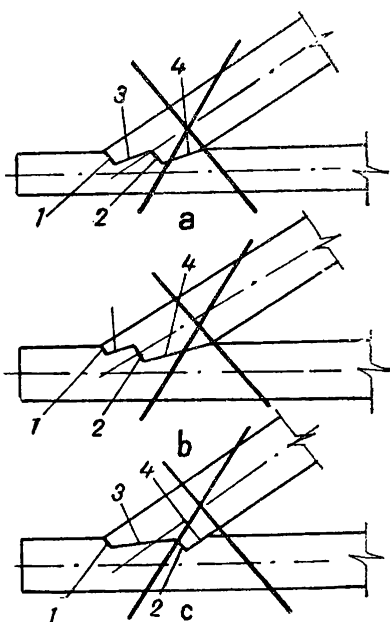


Fig. 133. Colțuri în unghi ascuțit, cu prag dublu, greșit executate : *a* — praguri de adîncimi egale; *b, c* — al doilea prag nu se oprește la axa pisei introduse în scobitură; *1* — primul prag; *2* — al doilea prag; *3* — întîia teșitură; *4* — a doua teșitură.

Ramificațiile cu teșitură se folosesc, de exemplu, la îmbinarea contrafișelor cu stîlpii pereților, sau a contrafișelor cu popii șarpantelor.

Ramificațiile în unghi oarecare se mai pot executa *cu teșitură triplă (cu trei suprafețe, în genunchi ;* (fig. 135, *c*), în care caz piesele se taie după bisectoarele unghiurilor formate de axele lor ; acesta permite să se înlăture forfecarea lemnului.

Ramificația cu teșitură triplă se fixează cu eclise de lemn bulonate. Această îmbinare se utilizează, de exemplu, la nodurile fermelor de lemn, acolo unde două piese de lemn trebuie să lucreze cu un montant metalic.

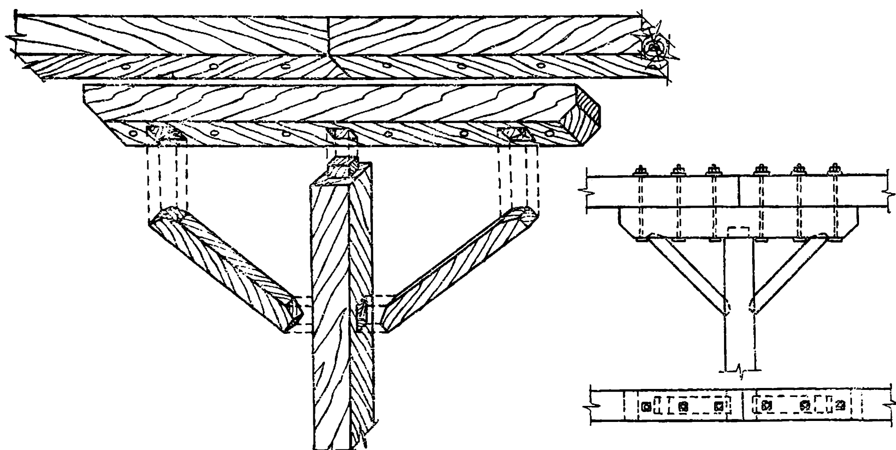


Fig. 134. Ramificație prin alăturare pe capătul stîlpului, cu subgrindă și contrafișe (la lemn ecarisat).

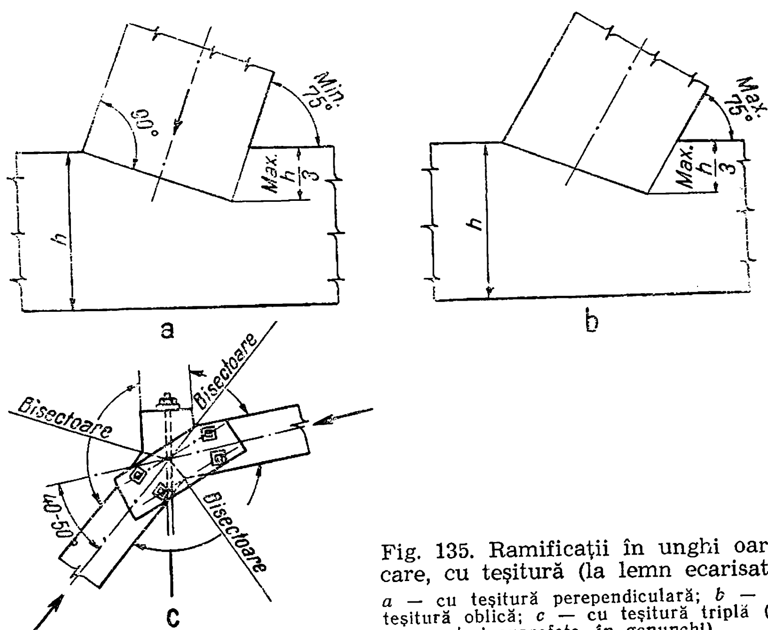


Fig. 135. Ramificații în unghi oarecare, cu teșitură (la lemn ecarisat) :
a — cu teșitură perependiculară; *b* — cu teșitură oblică; *c* — cu teșitură triplă (cu trei suprafețe, în genunchi).

La jumătatea lemnului. Îmbinarea poate fi *ascunsă* sau *pătrunsă.* Uneori (la întîlnirea cleştilor sau a tălpii cu arbaletrierii fermelor), ramificaţia se execută *cu chertare triunghiulară* (fig. 136).

În coadă de rîndunică. Aceste ramificaţii, folosite la lemnul ecarisat, pot fi *laterale* sau *frontale.*

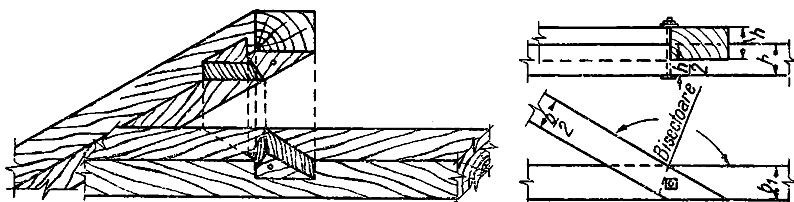


Fig. 136. Ramificaţie cu chertare triunghiulară la jumătatea lemnului (la lemn ecarisat).

Ramificaţiile *cu îmbinare laterală* pot fi *în coadă de rîndunică întreagă* (fig. 137), sau *în jumătate coadă de rîndunică*; ele se pot executa în unghi drept sau oarecare, coada de rîndunică fiind *pătrunsă* (v. fig. 137) sau *ascunsă.* Îmbinările pătrunse au teşitura pe cîte 1/5 din lăţimea piesei la care se taie coada de rîndunică, iar cele ascunse, pînă la 1/2 din această lăţime; adîncimea chertării este egală cu jumătatea înălţimii (grosimii) piesei.

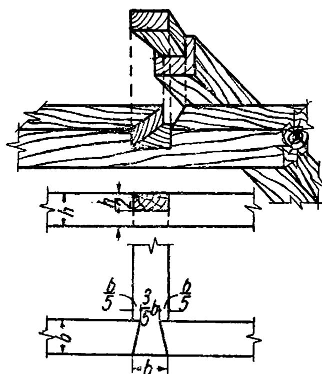


Fig. 137. Ramificaţie cu îmbinare în coadă de rîndunică întreagă, pătrunsă (la lemn ecarisat).

La ramificaţiile cu îmbinare *frontală,* coada de rîndunică poate fi *dreaptă* sau *oblică,* iar ramificaţia se întăreşte uneori cu *pană (cheie*; fig. 138); aceasta se execută pe 1/3 din grosimea (înălţimea piesei cu coadă de rîndunică).

Cu cep şi scobitură. La ramificaţii, cepul poate să fie *fix* sau *aplicat.* Dimensiunile cepului şi ale scobiturii se stabilesc la fel ca în cazul prelungirilor cu cep.

Un exemplu de ramificaţie cu cep şi scobitură este îmbinarea stîlpului cu subgrinda, la acoperişuri sau pereţi (v. fig. 134).

Cu prag. La *lemnul ecarisat* sînt frecvente *ramificaţiile oblice cu prag*; adîncimea pragului trebuie să fie cel mult egală cu 1/4 din

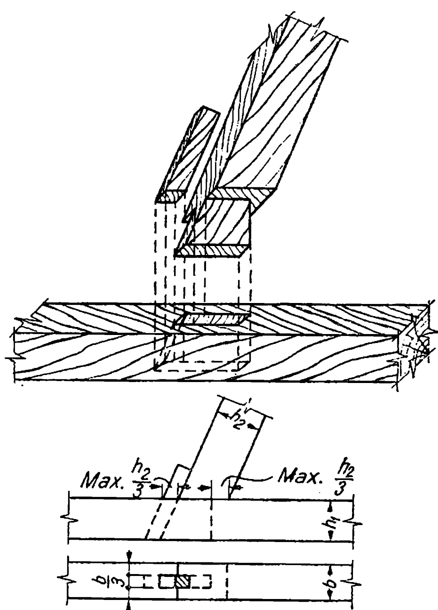


Fig. 138. Ramificaţie oblică cu îmbinare frontală în coadă de rîndunică, cu pană (cheie) (la lemn ecarisat).

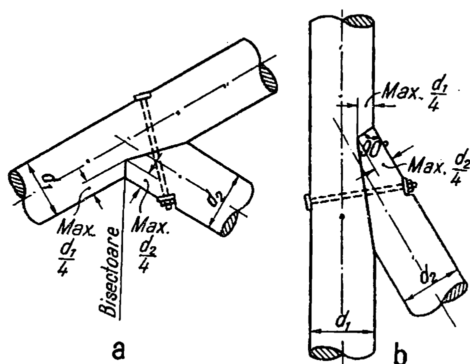


Fig. 139. Ramificaţii oblice cu prag (la lemn rotund):

a — prag după bisectoarea axelor celor două piese; *b* — prag perpendicular pe axa piesei introduse în scobitură.

lăţimea (grosimea) piesei scobite. O ramificaţie rezistentă este aceea *cu prag şi cep* folosită, de exemplu, la îmbinarea contrafişelor cu stîlpii pereţilor de lemn.

La *lemnul rotund* se folosesc *ramificaţii cu prag simplu* sau *dublu*: pragul se execută după bisectoarea unghiului format de axele celor două piese (fig. 139, *a*), sau perpendicular pe axa piesei introduse în scobitură (fig. 139, *b*).

Cu călcîi. La această ramificaţie se foloseşte o piesă de lemn, numită *călcîi*, fixată cu buloane, pe care reazemă una din piesele îmbinate.

Îmbinarea cu călcîi se foloseşte la ramificaţia pieselor *orizontale* (fig. 140, *a*) sau *verticale* (fig. 140, *b*). Adîncimea scobiturii pentru călcîi nu trebuie să fie mai mare decît 1/4 din înălţimea (grosimea) piesei scobite. În acest fel se îmbină, de exemplu, contrafişele cu tălpile sau cu stîlpii fermelor.

3) Încrucişări (întretăieri). Chertările folosite de obicei la încrucişări sînt: prin alăturare, la jumătatea lemnului, în cupă, în cruce.

Prin alăturare. Această încrucişare, care se întăreşte cu scoabe, buloane

etc., se folosește la lemnul ecarisat (de exemplu, încrucișarea dintre popii fermelor și clești).

La jumătatea lemnului. Încrucișarea la jumătatea lemnului se folosește la lemnul ecarisat și rotund. Ea se execută de obicei *pe*

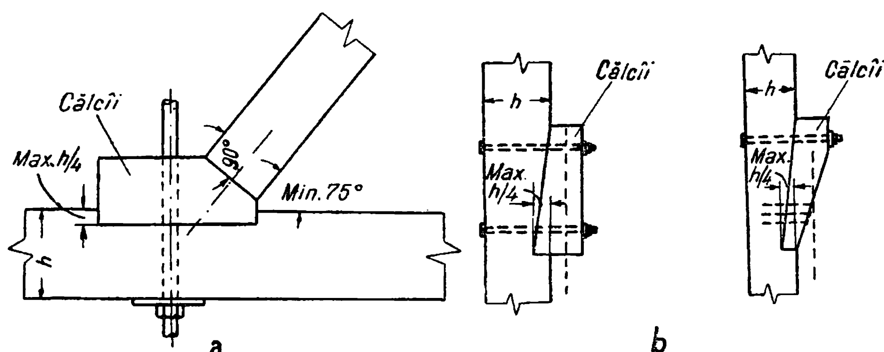


Fig. 140. Ramificații oblice cu călcîi (la lemn ecarisat): *a* — la piese orizontale; *b* — la piese verticale.

toată lățimea piesei. De asemenea, se poate executa *pe jumătatea lățimii piesei* celei mai late, sau *pe o treime a lățimii* acesteia (fig. 141) ; în acest caz, una din piese are două tăieturi la jumătatea lemnului separate prin treimea centrală netăiată, iar cealaltă, o singură tăietură la jumătatea lemnului, executată pe treimea lățimii primei piese. Îmbinarea se folosește, de exemplu, la încrucișarea dintre căpriori și panele sau arbaletrierii fermelor.

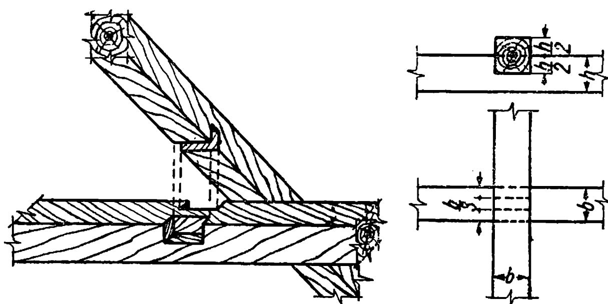
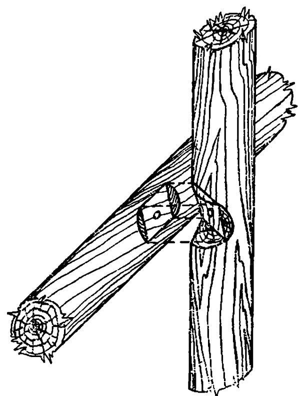


Fig. 141. Încrucișare la jumătatea lemnului, pe o treime a lățimii piesei (la lemn ecarisat).

În cupă. Îmbinarea în cupă este folosită la lemnul rotund și se obține prin tăierea curbă a uneia din piese, cealaltă teșindu-se și introducîndu-se în tăietură (numită *cupă).* Prinderea se face cu buloane.



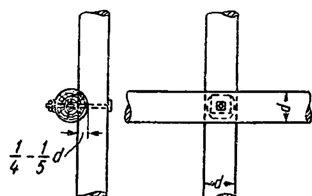


Fig. 142. Încrucișare în cupă (la lemn rotund).

Cupa se chertează pe circa 1/4—1/5 din diametrul piesei (fig. 142). Pentru a obține o încrucișare mai rezistentă, se prevede și *cep.*

În cruce. Această îmbinare (fig. 143) se prinde cu cuie, buloane etc. Ea este folosită, de exemplu, la îmbinarea dintre căpriorii, panele sau arbaletrierii fermelor de lemn ecarisat.

b. **Noduri executate prin piese de legătură.** Colțurile, ramificațiile și încrucișările se pot executa de asemenea cu inele, dornuri, cuie. La executarea nodurilor cu piese de legătură, se aplică prescripțiile date la înnădirile și solidarizările cu aceste piese.

În figura 144 se arată un colț și o ramificație executate cu dornuri de lemn. Încrucișările cu inele se folosesc, de exemplu, la îmbinarea contrafișelor și a cleștilor, la fermele de lemn.

Nodurile îmbinate în cuie trebuie prinse cu cel puțin un bulon avînd diametrul minim de 12 mm.

c. **Noduri executate prin încleiere.** Se folosesc în cazul elementelor din scînduri încleiate. La executarea lor trebuie respectate prescripțiile arătate anterior la solidarizările prin încleiere.

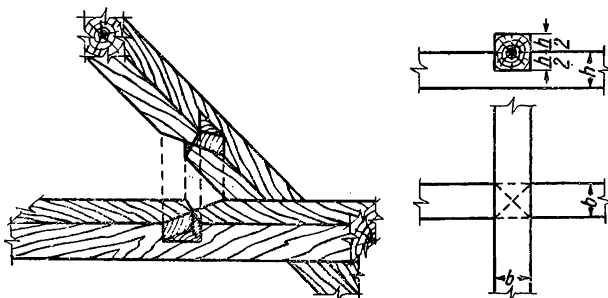


Fig. 143. Încrucișare în cruce (la lemn ecarisat)

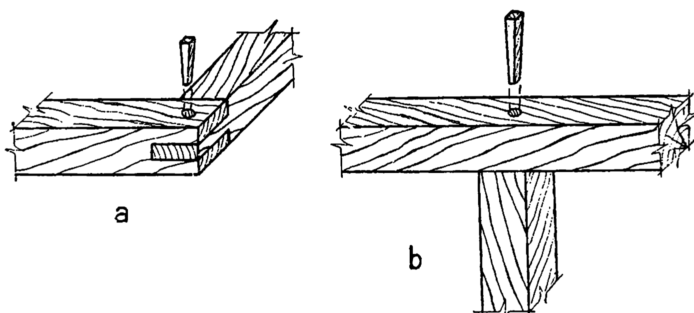


Fig. 144. Noduri executate cu piese de legătură :
a — colț cu dorn de lemn; *b* — ramificație cu dorn de lemn.

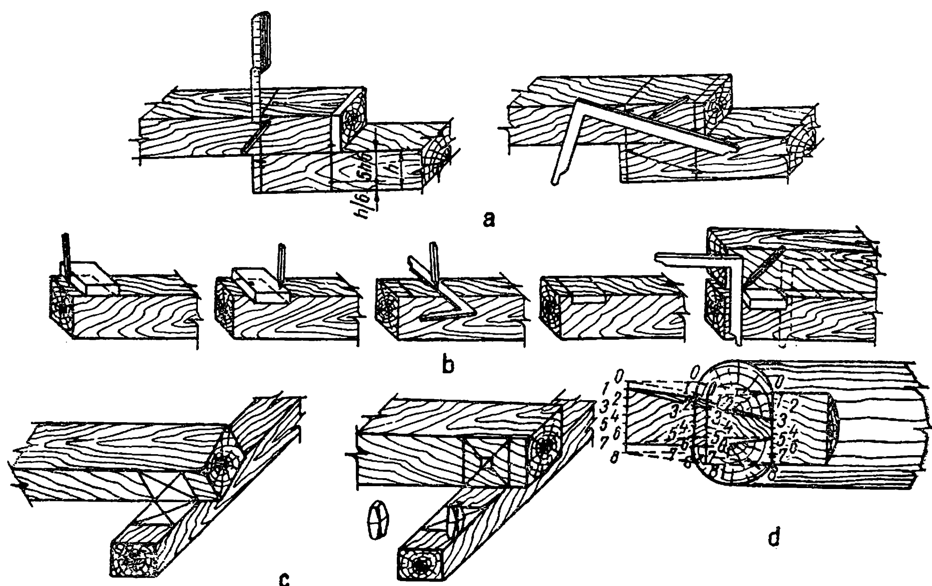


Fig. 145. Executarea operațiilor de trasare a îmbinărilor :
a — îmbinare de prelungire cu tăietură oblică (la lemn ecarisat); *b* — solidarizare cu pene (la lemn ecarisat); *c* — colț cu cep aplicat și bucea (la lemn ecarisat); *d* — îmbinare cu coadă de rîndunică (la lemn rotund); cifrele *0* ... *8* indică modul de trasare.

C. EXECUTAREA ÎMBINĂRILOR

Procesul de lucru la executarea îmbinărilor este constituit din următoarele operații : trasarea, executarea tăieturilor, încheierea și solidarizarea îmbinării.

1. Trasarea

Conturul îmbinărilor se trasează pe toate fețele pieselor.

În figura 145 se arată executarea operațiilor de trasare la diferite îmbinări.

O înaltă productivitate a muncii se obține prin trasarea îmbinărilor cu șabloane. Acestea se aplică la capetele pieselor, permițînd să se traseze cu creionul conturul îmbinării (fig. 146).

Pe fiecare față a piesei trebuie să se verifice exactitatea trasării, după care se fac corecturile necesare.

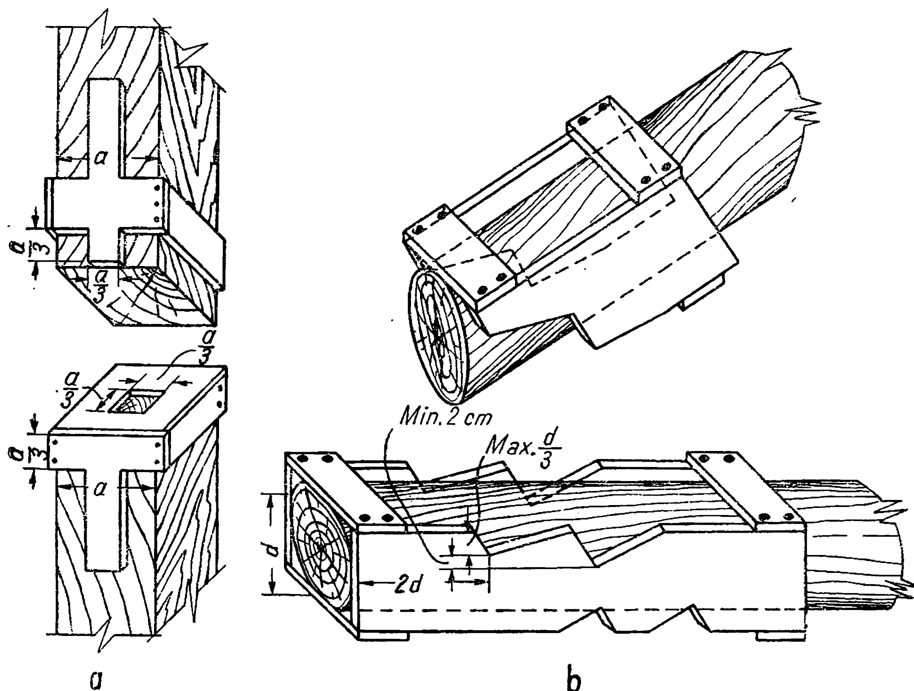


Fig. 146. Trasarea cu șablonul a îmbinărilor :

a — îmbinare cu cep și bucea (la lemn ecarisat); *b* — îmbinare cu prag dublu (la lemn rotund).

2. Executarea tăieturilor

La îmbinările *prin chertări,* tăieturile se execută cu ferăstrăul manual sau mecanic, avînd grijă ca acestea să nu fie mai adînci decît semnele trasate, pentru a nu se slăbi rezistența îmbinării.

Înlăturarea lemnului din chertări se execută prin cioplire cu tesla ori cu barda, iar la piesele de dimensiuni mici, cu dalta. Scobiturile pentru cepuri se obțin cu burghiul, executînd pe locul trasat mai multe găuri alăturate, apoi înlăturînd cu dalta porțiunile de prisos și aducînd gaura la dimensiune. Locașurile se execută cu dalta sau cu burghiul. Se pot găuri cu burghiul dintr-o dată mai multe piese, fixate în pachete, ceea ce ușurează munca.

După executarea chertărilor, se asamblează de probă piesele și se păsuiesc, după nevoie. La executarea chertărilor trebuie să se respecte prescripțiile date în STAS 2085-51.

La îmbinările *prin piese de legătură,* locașurile se execută similar. La unele îmbinări *prin încleiere,* tăieturile necesare se execută tot cu ferăstrăul.

3. Încheierea îmbinării

La îmbinările *prin chertări* sau *prin piese de legătură,* piesele tăiate se asamblează și se fixează provizoriu cu buloane, cuie, scoabe etc.

La îmbinările *prin încleiere* se utilizează clei rezistent la apă. Stratul de clei se așterne de obicei cald, cu pensula (din păr de porc ori coji de tei), sau cu mașina. Întinderea cleiului se face pe ambele suprafețe de încleiere ; piesele din același lemn și cu fibrele în aceeași direcție se ung cu clei numai pe una din suprafețe.

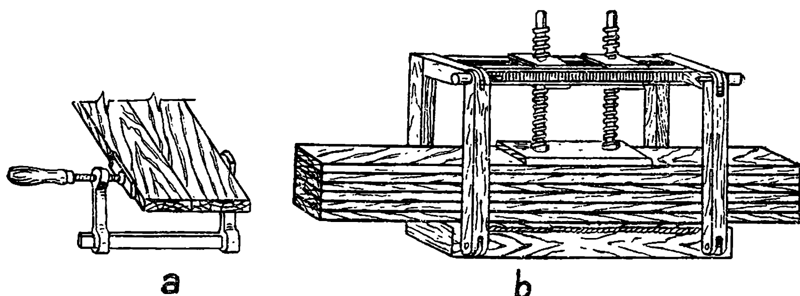


Fig. 147. Dispozitive pentru presarea pieselor încleiate :
a — șurub pentru încleierea în lungime; *b* — dispozitiv pentru încleierea în lățime.

La circa 2—10 min de la ungere, piesele încleiate se presează. Presarea se face cu șuruburi pentru încleiere (STAS 5637-57), cuie de montaj, prese sau dispozitive de presat etc. (fig. 147).

4. Solidarizarea îmbinării

După încheierea și verificarea poziției pieselor îmbinate, se face solidarizarea îmbinării, prin strîngerea piulițelor, baterea definitivă a pieselor de fixare etc.

D. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU ÎMBINĂRI

Se recomandă să se aleagă îmbinările cele mai simple, care să poată fi executate ușor, cu folosirea materialelor aflate pe șantier.

La alegerea lor, trebuie să se aibă în vedere elementul la care se folosesc, locul îmbinării și modul cum lucrează piesele, așa cum s-a arătat la fiecare tip de îmbinare.

Trebuie evitate îmbinările mixte, adică cele la care eforturile se transmit prin două mijloace (de exemplu, o îmbinare prin chertare și totodată prin cuie).

Suprafețele de contact ale elementelor îmbinate trebuie să fie netede și să se asambleze cît mai bine, pentru a se asigura astfel rezistența corespunzătoare.

Înnădirile pieselor verticale nu trebuie să depășească 1/3 din lungimea totală a piesei, executîndu-se la partea de sus a acesteia; înnădirile pieselor orizontale sau oblice trebuie executate în apropierea unui reazem (iar nu către mijlocul piesei).

La îmbinările cu cep, adîncimea bucelei trebuie să fie cu 0,5—1 cm mai mare decît înălțimea cepului, pentru a se evita transmiterea sarcinilor prin capul cepului și totodată pentru a permite tasarea pieselor în urma uscării.

Lemnul nu trebuie să aibă o umiditate mare, deoarece după uscare, nu se mai realizează buna asamblare a pieselor îmbinate, ceea ce scade rezistența îmbinării. Apa nu trebuie să se infiltreze în elementele de lemn prin îmbinări. În locurile expuse umezelii, se prevăd găuri pentru scurgerea apei, care permit totodată aerisirea și uscarea naturală a pieselor îmbinate.

Elementele de strîngere ale pieselor metalice trebuie să se monteze în locuri vizibile și ușor accesibile, pentru a putea fi revizuite periodic, evitîndu-se astfel slăbirea îmbinărilor, ca urmare a contracției lemnului.

Toate indicațiile privind realizarea nodurilor, îmbinărilor, asamblărilor etc. sînt orientative, întrucît la construcțiile de lemn importante, definitive sau provizorii, supuse unor sarcini mari, detaliile de execuție sînt date prin proiect, fiind rezultate din calcule.

Adîncimea și lungimea pragurilor, mărimea ecliselor, numărul de cuie sau diametrul buloanelor etc., acolo unde sînt constructive, se vor executa conform indicațiilor din prezenta lucrare, iar acolo unde sînt rezultatul unor calcule de rezistență se vor executa conform proiectului.

CAPITOLUL VI

SPRIJINIREA SĂPĂTURILOR ŞI A ZIDURILOR

A. ROLUL SPRIJINIRILOR. CLASIFICARE

În vederea executării fundaţiilor unei construcţii, este necesar să se facă săparea terenului. Săpăturile se execută fie cu maluri în taluz (înclinate), fie cu maluri verticale.

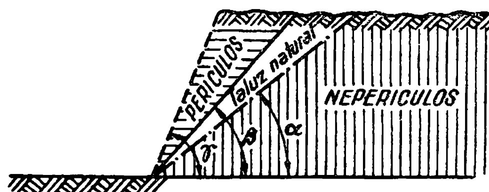


Fig. 148. Înclinarea taluzului unei săpături nesprijinite :

α — unghiul taluzului în cazul unei săpături nepericuloase; β — unghiul taluzului natural; γ — unghiul taluzului în cazul unei săpături periculoase.

În cazul săpăturilor în taluz, pentru ca malurile să nu se prăbuşească, trebuie ca panta taluzului să nu depăşească un anumit unghi, numit unghiul taluzului natural (fig. 148). Acest unghi depinde de natura terenului şi adîncimea săpăturii. În condiţiile unei umidităţi naturale a terenului, valoarea maximă a acestui unghi este dată în tabelul 16.

Tabelul 16

Valoarea maximă a unghiului taluzului natural

Natura terenului	Adîncimea h a săpăturii			
	h sub 3 m		h peste 3 m	
	Unghiul taluzului natural	$\frac{h}{l}$	Unghiul taluzului natural	$\frac{h}{l}$
Teren de umplutură, nisip, pietriş	39°	1/1,25	34°	1/1,50
Nisip argilos	56°	1,0,67	45°	1/1,00
Argilă nisipoasă	56°	1/0,67	53°	1/0,75
Argilă	63°	1/0,50	56°	1/0,67
Loess uscat	63°	1/0,50	53°	1/0,75

Cînd în jurul amplasamentului clădirii nu există însă spațiu suficient, sau cînd adîncimea gropii de fundație este mare, săpătura se execută cu maluri verticale sau cu o înclinare care depășește unghiul taluzului natural. În această situație trebuie să se ia măsuri ca malurile să nu se prăbușească. Aceasta se realizează prin lucrări auxiliare numite sprijiniri.

Sprijinirile sînt alcătuite dintr-o cămășuială, realizată din dulapi aplicați pe peretele săpăturii și din elemente de sprijinire (șpraițuri, proptele etc.).

Ele se execută de la caz la caz, în funcție de coeziunea terenului în care se face săpătura, de debitul infiltrațiilor de apă, de adîncimea și forma în plan a gropii de fundație și de modul cum se așază dulapii care alcătuiesc cămășuiala.

În general, terenurile sînt clasificate astfel :

— terenuri curgătoare, formate din nisip îmbibat cu apă, chișai etc. ;

— terenuri necoezive (fără legătură între particule) cum sînt : pietrișul, nisipul etc. ;

— terenuri coezive (cu legătură între particule), cum sînt : argilele, argilele nisipoase etc. ;

— terenuri compacte, formate din argile grase ;

— terenuri stîncoase, alcătuite din stînci ; ele nu necesită nici un fel de sprijine atunci cînd nu sînt în stare desagregată (alterată).

În general, fiecare categorie de teren impune folosirea unor sprijiniri corespunzătoare, a căror clasificare se face după greutatea execuției lor și anume :

— sprijiniri foarte grele, în cazul săpăturilor în terenuri curgătoare ;

— sprijiniri grele, în cazul săpăturilor în terenuri necoezive ;

— sprijiniri mijlocii, în cazul săpăturilor în terenuri coezive ;

— sprijiniri ușoare, indicate pentru susținerea terenurilor compacte sau stîncoase desagregate.

De asemenea, natura terenului impune și adîncimea de la care începe să se execute sprijinirea.

Astfel, în terenuri cu umiditate naturală și în care nu există ape subterane, sprijinirea malului se execută în mod obligatoriu de la următoarea adîncime :

— de la 0,75 m pentru terenuri necoezive ;

— de la 1,25 m pentru terenuri coezive ;

— de la 2,00 m pentru terenuri compacte.

După modul de alcătuire, sprijinirile se clasifică în : sprijiniri speciale și sprijiniri obișnuite.

Sprijinirile speciale sînt folosite numai în cazul săpăturilor în terenuri curgătoare la mare adîncime și cu puternice infiltrații de apă sau în cazul săpăturilor în terenuri sub nivelul pînzei de apă. Aceste sprijiniri au cămășuiala alcătuită din piese speciale numite palplanșe (dințari) care prin sistemul lor de îmbinare asigură etanșeitatea cămășuielii (v. fig. 164 și 165).

Sprijinirile obișnuite sînt folosite în toate celelalte cazuri și se caracterizează prin aceea că au cămășuiala din dulapi dispuși alăturați sau distanțați.

Din punct de vedere al lățimii săpăturilor, sprijinirile obișnuite pot fi :

— în spații înguste, sprijinite prin șpraițuri ;

— în spații largi, sprijinite prin proptele (contrafișe).

După poziția pieselor de lemn care alcătuiesc cămășuiala, sprijinirile (tabelul 17) se mai clasifică în :

— orizontale, la care dulapii care alcătuiesc cămășuiala sînt așezați orizontal ;

— verticale, la care dulapii cămășuielii sînt puși vertical.

Sprijinirile se folosesc de asemenea și la susținerea zidurilor, în cazul cînd este necesară repararea lor sau la subzidirea fundației.

Tabelul 17

Clasificarea sprijinirilor în funcție de adîncimea săpăturii și de caracteristicile terenului

Caracteristicile terenului	Adîncimea h a săpăturii		
	Pînă la 3 m	De la 3-5 m	Peste 5 m
Terenuri obișnuite cu umiditate normală, cu excepția celor afînate	Sprijiniri orizontale cu interspații între dulapii cămășuielii	Sprijiniri orizontale cu dulapi joantivi (fără interspații)	Sprijinirea se execută numai pe bază de proiecte
Terenuri cu umiditate mare sau afînate	Sprijiniri verticale sau orizontale cu dulapii joantivi (fără interspații)		

B. ALCĂTUIREA ȘI EXECUTAREA SPRIJINIRILOR

1. Elementele componente ale sprijinirilor

Sprijinirile sînt alcătuite dintr-o serie de elemente constructive care, din punct de vedere al formei și rolului lor, sînt în general aceleași, indiferent de tipul de sprijinire adoptat. Aceste elemente se clasifică în :

— elemente care au rolul să mențină malul la înclinarea săpată și să evite surparea lui, constituind cămășuiala sprijinirii. Din această categorie fac parte : dulapii, cadrele din bile și dințarii ;

— elemente de solidarizare care au rolul să solidarizeze și să mențină cămășuiala în poziția impusă de execuția lucrărilor. Din această categorie fac parte chingile și montanții ;

— elemente de sprijinire care au rolul să sprijine cămășuiala și să preia sau să transmită (după caz) împingerea dată de malul săpăturii. Din această categorie fac parte șpraițurile, proptelele (contrafișele) și cadrele din bile.

Dulapii folosiți la alcătuirea cămășuielii sprijinirilor obișnuite sînt din lemn de rășinoase sau foioase cu grosimea de 4—8 cm și lățimea de 18—24 cm. În vederea măririi duratei lor de întrebuințare, aceștia se ung cu carbolineum și se întăresc la capete cu oțel lat de 0,5 mm grosime (măsură prin care se evită crăparea dulapului la capete).

Palplanșele (dințarii) folosite în cazul sprijinirilor speciale sînt confecționate din dulapi (fig. 149, *a*) sau alte sortimente de lemn ecarisat de circa 8—15 cm grosime, 8—20 cm lățime și 5—8 m lungime, ori din metal cu profile speciale (fig. 149, *b*). Dințarii de lemn se îmbină cu falț sau cu lambă și uluc, iar capătul lor de jos este

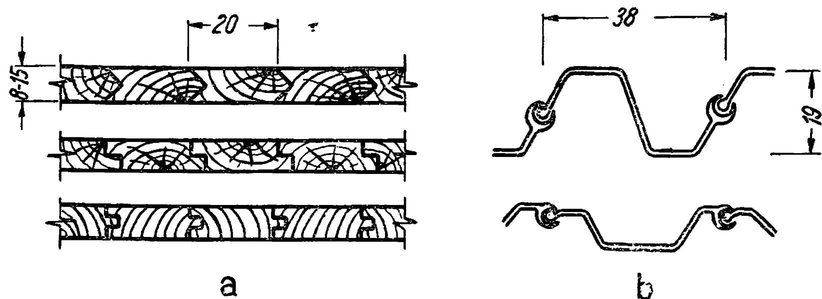


Fig. 149. Palplanșe (dințari).

ascuțit nesimetric, astfel ca, odată cu adîncirea ei în pămînt, să se alăture cît mai etanș de palplanșa precedentă, realizîndu-se astfel o bună pătrundere a lambei în ulucul respectiv.

În cazul terenurilor tari sau care conțin bolovani, vîrful dințarului se protejează cu o îmbrăcăminte de tablă numită sabot. Capătul superior al dințarului este manșonat cu un inel metalic de 4—6 mm grosime, care are rolul să împiedice strivirea și crăparea dințarului în timpul baterii lui în pămînt (fig. 150).

Cadrele, folosite în cazul săpării puţurilor în terenuri cu bolovăniş, grohotiş etc., au forma patrată sau dreptunghiulară şi sînt alcătuite din lemn rotund (bile) sau cioplit, îmbinat la capete în jumătatea lemnului (v. fig. 160) ; bilele au diametrul de 14—20 cm.

Chingile (v. fig. 163), folosite în cazul unei cămăşuieli alcătuite din dulapii dispuşi verticali sînt confecţionate din dulapi de răşinoase sau foioase, cu grosimi de 5—8 cm şi lăţimea de 12—14 cm.

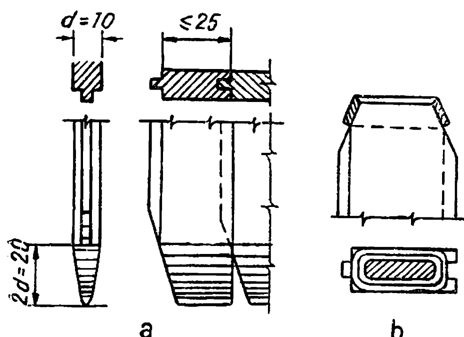


Fig. 150. Prelucrarea palplanşelor :
a — forma vîrfului palplanşei; *b* — cercuirea capătului superior al palplanşei.

Montanţii (v. fig. 156), folosiţi în cazul unei cămăşuieli alcătuite din dulapi dispuşi orizontal, sînt confecţionaţi din rigle de răşinoase cu dimensiunile 10×12 . . . 15×15 cm.

Şpraiţurile se folosesc în cazul săpăturilor în spaţii înguste şi sînt dispuse orizontal (v. fig. 156). Ele se clasifică în : şpraiţuri obişnuite şi şpraiţuri de inventar. Şpraiţurile obişnuite se confecţionează din lemn rotund de răşinoase (bile manele) cu diametrul de 12—16 cm. Avînd în vedere efectul baterii lor continue (în vederea împănării între chingi sau montanţi) numărul lor de reutilizări este mic (de 5—6 ori). Pentru a putea fi folosite în continuare, capetele lor trebuie tăiate la circular, şpraiţul devenind bun pentru lăţimi mai mici de tranşee (pînă la 90 cm, după care şpraiţul este considerat deşeu).

Şpraiţul de inventar se confecţionează atît din lemn cît şi din metal. În figura 151 este arătat un şpraiţ de inventar din lemn care poate fi utilizat la sprijinirea săpăturilor în spaţii înguste cu lăţimea pînă la 2,00—2,50 m. Şpraiţul este alcătuit dintr-un cleşte confecţionat din doi dulapi în care lunecă o tijă confecţionată dintr-o riglă.

Această tijă se fixează la lungimea necesară prin intermediul unei completări din lemn cu o pană de lemn tare bătută de sus în jos. Atît dulapii cît şi tija sînt prevăzuţi la capete cu oţel — lat de 0,5 mm grosime.

În vederea economisirii materialului lemnos, pe şantier se folosesc şpraiţuri metalice de inventar. Ele se pot utiliza la lăţimi de săpături de maximum 2,50 m şi sînt de două feluri : cu şurub (fig. 152, *a*) sau cu ţeavă (fig. 152, *b*).

Şpraiţul cu şurub are o cheie *1* prevăzută la capete cu două piuliţe *2* de sens invers, două tije *3* şi piesele de rezemare *4*. Prin răsucire cu o rangă metalică tijele filetate sînt apropiate sau depărtate, micşorînd sau, respectiv, mărind lungimea şpraiţului.

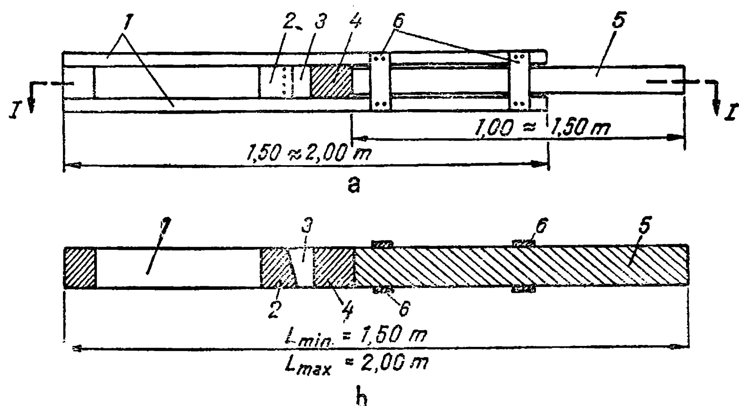


Fig. 151. Spraiţ de inventar din lemn :

a — plan; *b* — secţiune longitudinală orizontală *I—II*; *1* — cleşte (2×3,8×10); *2* — contrapană; *3* — locaş de pană; *4* — completare (furură); *5* — tijă (7,5×10); *6* — plăcuţe pentru solidarizarea cleştilor.

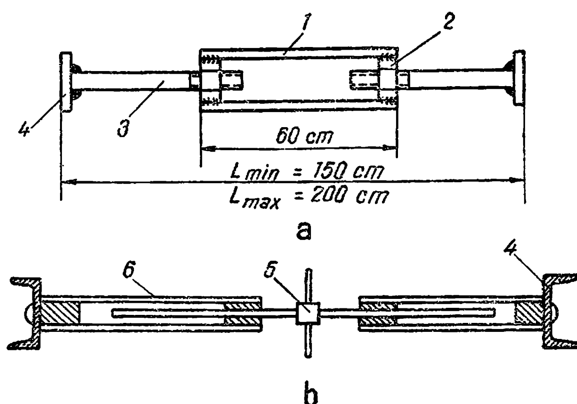


Fig. 152. Spraiţuri de inventar metalice ;

a — cu şurub; *b* — cu ţeavă.

Şpraiţul din ţeavă este alcătuit dintr-o cheie de oţel-beton, filetat în sens invers la ambele capete şi două capete din ţeavă. Cheia este prevăzută la mijloc cu un manşon cu mîner *5* care permite răsucirea ei. Prin răsucire, capetele de ţeavă *6* (prevăzute şi ele cu filete

de sens contrar) se apropie sau se depărtează, pînă se reglează lungimea şpraiţului care este fixat pe o piesă de rezemare *4*.

Şpraiţurile metalice necesită o întreţinere permanentă, care constă din curăţirea lor (la fiecare montare) şi ungerea filetului cu unsoare. În afară de aceasta, şpraiţul mai trebuie şters cu ulei ars sau se vopseşte periodic cu miniu de plumb pentru a se evita ruginirea lui.

Proptele (contrafişele) sînt confecţionate din lemn rotund (bile, manele) de răşinoase cu diametrul de 12—20 cm, la lungimea corespunzătoare cerinţelor de pe teren. Asigurarea proptelei împotriva lunecării la capătul sprijinit în teren se realizează cu ajutorul ţăruşilor prin intermediul unei tălpi şi al unor pane din lemn tare (v. fig. 153, *a*).

2. Sprijiniri obişnuite

Tipurile de sprijiniri folosite trebuie să ţină seama de natura şi umiditatea terenului, precum şi de adîncimea gropilor de fundaţii sau a şanţurilor, potrivit indicaţiilor din tabelul 17.

a. **Sprijiniri orizontale.** Sprijinirea unui mal, în cazul săpăturilor în spaţii largi (fig. 153, *a*). În cazul săpăturilor în spaţii largi, pînă la adîncimea de 5 m şi al unor pămînturi compacte sau coezive, sprijinirea constă din susţinerea independentă a fiecărui mal al gropii de fundaţie.

1) Sprijiniri orizontale cu contrafişe (proptele). Acest gen de sprijinire este de obicei alcătuit dintr-o cămăşuială de dulapi aşezaţi orizontal şi menţinuţi în poziţia cerută cu ajutorul unor montanţi proptiţi cu contrafişe (proptele).

În funcţie de natura terenului, dulapii cămăşuielii pot fi aşezaţi distanţaţi, sau alăturaţi (joantivi).

În cazul în care terenul este alcătuit dintr-o argilă grasă, nefriabilă, cu umiditate naturală normală sau din stîncă fisurată, dulapii se pot pune distanţaţi la circa 0,20—0,60 m, pînă la o adîncime a săpăturii de 3,00 m în cazul argilei, sau 5,00 m în cazul stîncii fisurate.

În cazul unor argile uscate ori cu mici infiltraţii de apă sau al unor terenuri coezive uşor friabile, dulapii *2* se aşază alăturat (joantiv) şi pînă la o adîncime a săpăturii de cel mult 5,00 m în cazul argilelor uscate ori cu mici infiltraţii de apă şi 3,00 m în cazul terenurilor coezive uşor friabile.

Montanţii *1* (fig. 153) se aşază vertical la circa 1,50—2,00 m distanţă, iar contrafişele *4*, în număr de două sau trei la un montant, reazemă pe teren prin tălpi *6* şi ţăruşii *7*, iar în montant pe un prag sau un papuc bătut în cuie (fig. 153, *b*). Ţăruşul este înfipt în pămînt

circa 1,00—1,50 m, iar prinderea contrafișei de montant este asigurată cu scoabe în cazul chertării. Înclinarea contrafișelor este cuprinsă între 20—45° (unghiul este mai mic la contrafișa de la baza săpăturii),

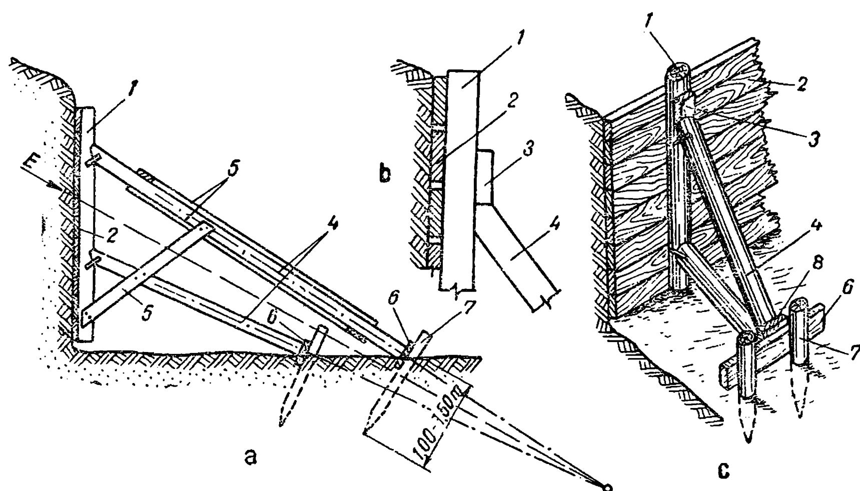


Fig. 153. Sprijiniri orizontale cu contrafișe la săpături în spații largi : *a* — secțiune transversală; *b* — detaliu de prindere montant-contrafișă; *c* — detaliu de proptire individuală a contrafișei în teren.

iar ele sînt astfel așezate încît rezultanta împingerii pămîntului *E*, trebuie să se întîlnească în același punct cu direcțiile celorlalte contrafișe.

În cazul acestei sprijiniri, săpătura se execută pe porțiuni de circa 3,00—4,00 m lungime pînă la adîncimea prevăzută în proiect. Odată executată săpătura, în tronsonul respectiv se așază dulapii, orizontal, de-a lungul peretelui și se mențin în această poziție cu ajutorul unor montanți proptiți cu două sau trei contrafișe. Proptirea contrafișelor în teren se face fie individual ca în figura 153, *c* (și în acest caz fiecare din ele reazemă pe o talpă *6* scurtă proptită în doi țăruși *7*), fie pe o talpă continuă proptită din distanță în distanță cu țăruși.

Pentru proptirea contrafișelor *4* în montant, acesta se chertează sau i se fixează (cu cuie), pe locul însemnat, un papuc *3* (o bucată de dulap de 4—5 cm grosime). Odată propteaua montată, se trece la împănarea ei prin baterea penelor *8* între talpă și capătul de jos al propteleі. De asemenea, pentru rigidizare, capătul de sus al proptelei se solidarizează de montant cu ajutorul scoabelor.

Pentru evitarea deplasărilor, proptelele se rigidizează în plan orizontal (şi uneori şi în plan vertical) cu contravîntuiri 5. Odată terminată săpătura şi sprijinirea în primul tronson, se continuă aceleaşi operaţii şi în tronsoanele următoare pînă se execută toată sprijinirea.

2) S p r i j i n i r i o r i z o n t a l e c u a n c o r a r e. Întrucît sprijinirea cu contrafişe este foarte incomodă şi îngreuează executarea celorlalte lucrări de hidroizolaţie, betonare etc., un alt sistem de sprijinire orizontală adoptat la săpăturile în spaţii largi este cel de sprijinire cu ancorare (fig. 154).

În această situaţie dulapii, aşezaţi orizontal, sînt menţinuţi în poziţia cerută de montanţi înfipţi în pămînt circa 0,50—1,00 m sub nivelul fundului săpăturii. Capătul superior al montanţilor este ancorat (cu ajutorul cablurilor, tiranţilor de oţel-beton sau moazelor de lemn) de ţăruşi de ancorare înfipţi circa 1,50—2,00 m în pămînt la o distanţă de marginea săpăturii egală cu cel puţin adîncimea gropii.

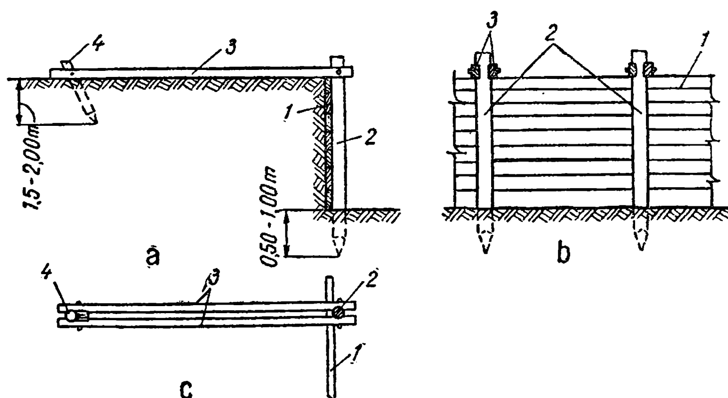


Fig. 154. Sprijiniri cu ancorare :
a — secţiune transversală; *b* — vedere; *c* — plan; *1* — dulap; *2* — montant ⌀ 18 . . . ⌀ 25; *3* — moaze; *4* — ţăruş de ancorare.

În cazul acestei sprijiniri, săpătura se execută pe tronsoane pînă la cota stabilită. După aceasta se bat montanţii pînă se înfig în teren pe o adîncime de 0,50—1,00 m sub nivelul fundului gropii. În continuare se introduc dulapii orizontali ai cămăşuielii între malul săpăturii şi montanţi şi se ancorează montanţii.

În acest mod se continuă executarea sprijinirii şi în celelalte tronsoane, pînă la terminarea ei.

Sprijinirea ambelor maluri în cazul săpăturilor în spaţii înguste. În cazul săpăturilor în spaţii înguste (de exemplu tranşee pentru cana-

lizări, șanțuri, puțuri etc.), sprijinirea se face din mal în mal, asigurînd astfel stabilitatea pereților săpăturii.

3) Sprijiniri ușoare orizontale. În cazul șanțurilor cu adîncime pînă la 2,00 m în terenuri compacte sau coezive, sprijinirea poate fi alcătuită dintr-un singur rînd sau două rînduri de dulapi *1* de 4—5 cm grosime, așezați la partea de sus a ambelor maluri și fixați cu șpraițuri orizontale *2*. Acestea au diametrul de 10—20 cm și sînt montate la circa 1,50—2,50 m distanță (fig. 155).

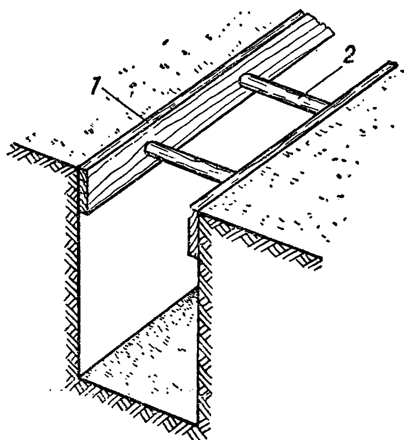


Fig. 155. Sprijiniri ușoare orizontale în cazul săpăturilor în spații înguste și puțin adînci:
1 — dulap; *2* — șprait.

4) Sprijiniri cu dulapi distanțați și joantivi. În cazul șanțurilor cu adîncime pînă la 5,00 m, dulapii cămășuielii sînt așezați orizontal pe ambii pereți, distanțați sau alăturat, în aceleași condiții ca și în cazul săpăturilor în spații largi, ținînd seama de natura terenului.

La cămășuiala alcătuită din dulapi distanțați (fig. 156) sprijinirea acestora se face cu montanți așezați vertical, față în față și menținuți în poziția necesară prin intermediul șpraițurilor. Montanții se așază la distanță de 1,20—2,00 m, iar șpraițurile pe verticală la 0,60—1,00 m. Se precizează că în partea de jos, distanța dintre șpraițuri este mai mică, iar sus mai mare. Spre a se evita o alunecare a șpraițurilor se obișnuiește ca acestea să se sprijine pe cîte o bucată scurtă de riglă sau dulap (numită chituc, papuc sau călcîi), prinsă în cuie de montant.

Nu se recomandă fixarea șpraițurilor cu scoabe, deoarece acestea distrug montanții, crăpîndu-i.

Sprijinirile din dulapi joantivi (folosiți în cazul terenurilor cu mici infiltrații de apă și o adîncime a săpăturii pînă la 5,00 m sau în cazul terenurilor friabile și o adîncime a săpăturii pînă la 3,00 m) au aceeași alcătuire ca și sprijinirile cu dulapi distanțați, descrise mai înainte (fig. 157).

În cazul sprijinirii cu dulapi distanțați, pe măsură ce se sapă, pereții se căptușesc cu dulapi *1* proptiți provizoriu cu șpraițuri ușoare. Odată cu terminarea săpăturii, șpraițurile *3* provizorii se demontează

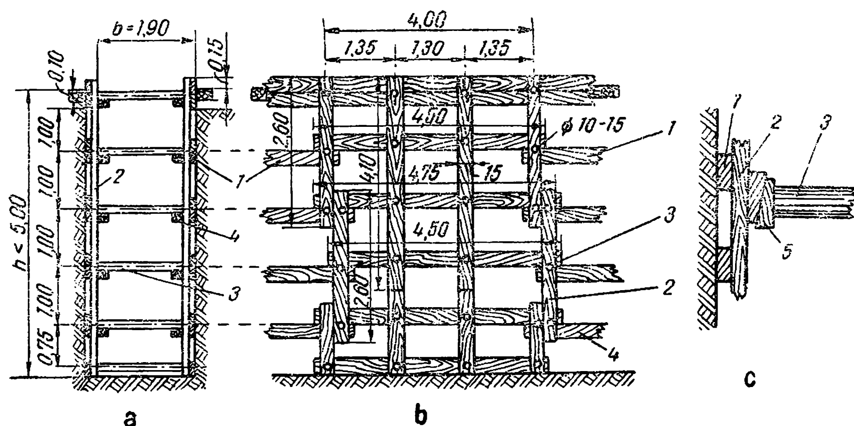


Fig. 156. Sprijinirea săpăturilor în terenuri compacte cu dulapi distanțați (nejoantivi):

a — secțiune transversală; *b* — secțiune longitudinală; *c* — detaliu împănare șpraiț; *1* — dulap; *2* — montant; *3* — șpraiț; *4* — papuc (călcîi); *5* — pene.

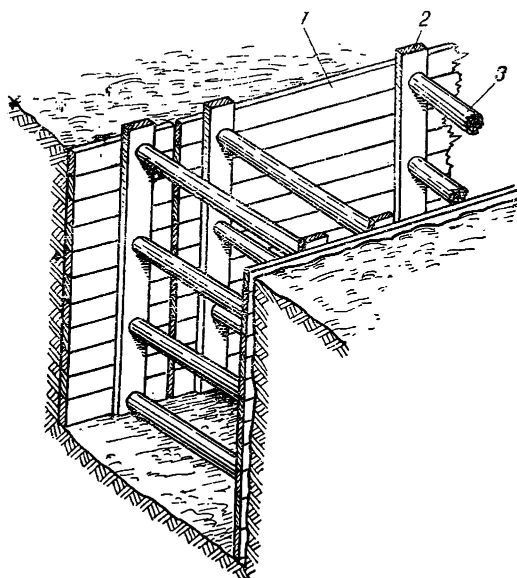


Fig. 157. Sprijinirea săpăturilor în terenuri coezive friabile cu dulapi joantivi:

1 — dulap; *2* — montant; *3* — șpraiț.

și se înlocuiesc cu montanți, între care se introduc șpraițurile definitive. Pentru ca montanții 2 să nu aibă joc, șpraițurile definitive se taie cu 2—3 cm mai lungi, se teșesc la capete pe contur și se introduc forțat, prin batere, la locul indicat. Sub fiecare șpraiț se fixează pe montanți praguri (chituci).

Rigidizarea șpraițurilor se mai poate obține și prin baterea penelor pe o singură parte a cămășuielii între șpraițuri și montant (ca în fig. 156, *c*).

În cazul sprijinirii cu dulapi joantivi, săpătura se execută pe porțiuni de circa 1,00—2,00 m și pentru realizarea susținerii se așază mai întîi montanții, fixîndu-i provizoriu. Între pereții săpăturii și montanți se așază apoi dulapii cămășuielii, după care se prind definitiv șpraițurile cu chitucii respectivi. Săpătura și sprijjinirea se execută în continuare în aceleași condiții pe toată lungimea tranșeei.

Înnădirea dulapilor se face cap la cap, sprijinindu-se cu cîte un montant de o parte și de alta a înnădirii.

Spraițurile se pun la fiecare montant în parte (fig. 158, *a*).

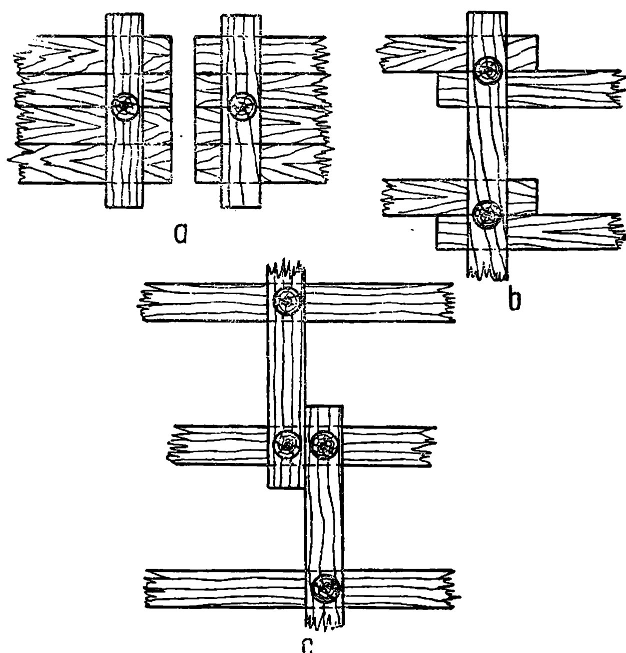


Fig. 158. Înnădirea dulapilor la cămășuiala sprijinirilor:
a — în lungime cap la cap; *b* — în lungime prin petrecere; *c* — înnădirea prin petrecere a montanților.

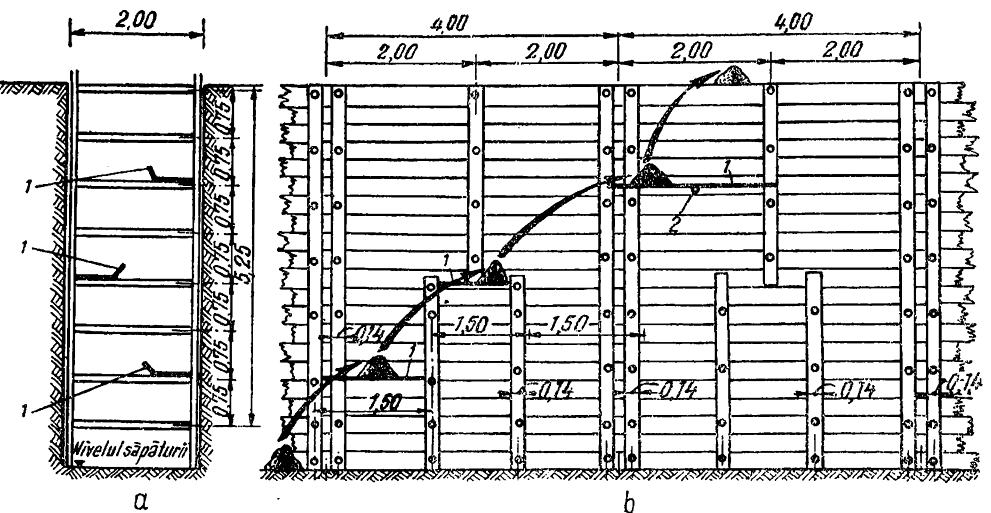


Fig. 159. Scoaterea pămîntului din săpătură prin releu :
a — secțiunea transversală; *b* — secțiunea longitudinală; *1* — platformă; *2* — șpraiț suplimentar.

Dulapii cămăşuielii cu interspaţii mai mari decît lăţimea lor se înnădesc petrecîndu-se unul peste altul cu circa 30 cm, astfel ca montantul care le sprijină să prindă ambii dulapi (fig. 158, *b*).

La săpături adînci, montanţii se înnădesc, petrecîndu-se pe verticală cu circa 50 cm. În dreptul înnădirii se pun cîte două şpraiţuri care fixează fiecare montant în parte (fig. 158, *c*).

Pentru adîncimi mai mari ca 5,00 m este necesar ca elementele de sprijinire să fie dimensionate pe baza unui calcul de rezistenţă.

La suprafaţă, peste nivelul terenului, se aşază totdeauna două scînduri orizontale (căptuşeala), în vederea evitării desprinderii unor bucăţi de pămînt şi împiedicării rostogolirii în şanţ a pietrelor, bulgărilor de pămînt etc., care pot da loc la accidente prin căderea lor în săpătură.

În cazul săpăturilor adînci, pămîntul este scos din fundul şanţului prin mai multe relee (trepte) în care scop se aşază pe şpraiţuri platforme *1* din dulapi, pe care se depozitează pămîntul. În figura 159 se indică modul de execuţie al acestora.

5) S p r i j i n i r e a c u g h i z d u r i. În puţuri săpate în terenuri nestabile cu bolovănişuri, grohotişuri etc., sprijinirea ce se adoptă este cea cu ghizduri (fig. 160) alcătuită din cadre dreptunghiulare *1* (sau pătrate), din lemn rotund sau cioplit, îmbinate în coadă de rîndunică sau la jumătatea lemnului. Aceste cadre se aşază în săpăptură, pe măsura evacuării pămîntului, fie joantiv fie cu interspaţii.

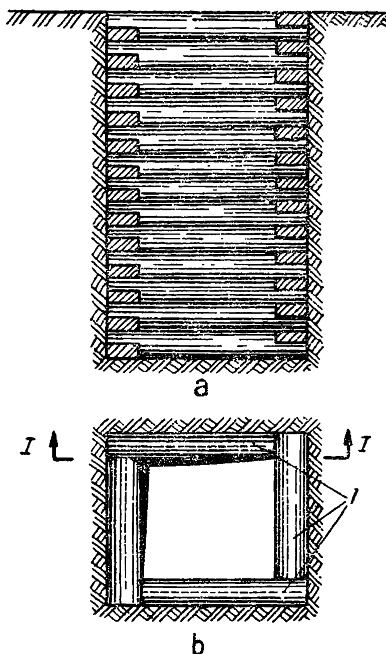


Fig. 160. Sprijinire cu ghizduri: *a* — secţiunea *I—I*; *b* — plan.

b. **Sprijiniri verticale.** Aceste sprijiniri se folosesc în cazul săpăturilor de adîncime în terenuri curgătoare, sau cu infiltraţii de apă, precum şi în cazul executării puţurilor. În acest caz dulapii se aşază vertical, montîndu-se alăturaţi, iar în altele se prevăd cu lambă, şi uluc, pentru ca nisipul, chişaiul etc. să nu poată curge printre ei. Capătul inferior al dulapilor este ascuţit numai pe o singură parte, pentru a uşura înfigerea lor în pămînt.

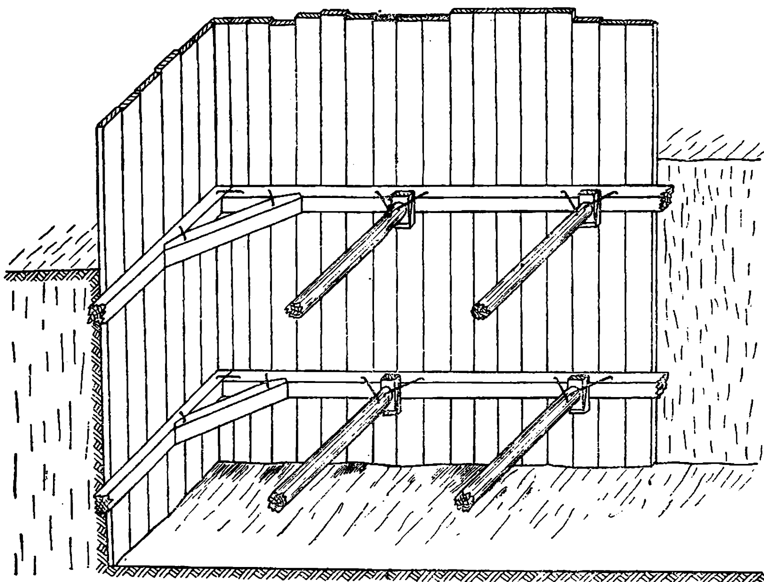


Fig. 161. Sprijinirea săpăturilor cu dulapi verticali alăturaţi.

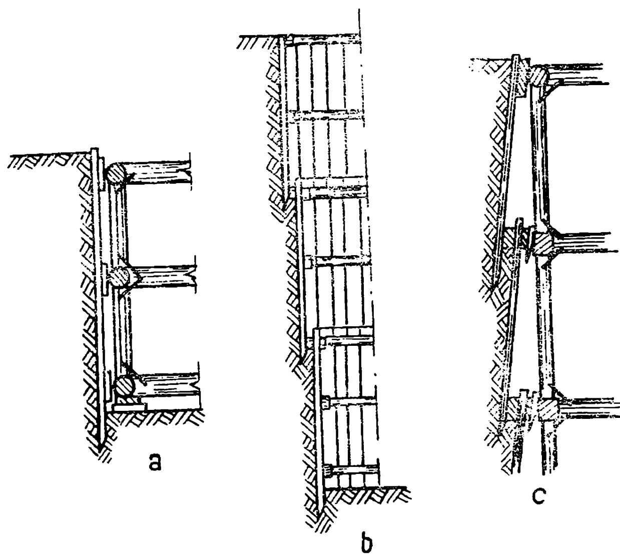


Fig. 162. Sprijiniri verticale la puţuri:

a, b, c — soluţii adoptate în cazuri de adîncime mică *a* sau mare *b, c*.

1) Sprijiniri verticale cu cadre orizontale (fig. 161). În vederea executării acestor sprijiniri, dulapii dispuşi vertical şi alăturaţi pe conturul gropii, sînt bătuţi cu maiul sau ciocane, pătrunzînd în teren odată cu înaintarea săpăturii. La aşezarea dulapilor se va avea în vedere ca partea teşită a capătului de jos al dulapului să fie îndreptat spre interiorul gropii şi să fie situat sub nivelul fundului săpăturii la circa 0,30—0,40 m. Dulapii sînt menţinuţi în poziţie verticală cu ajutorul unor rigle orizontale sprijinite cu şpraiţuri sau cu un cadru orizontal de asemenea şpraiţuit.

Eventualele neregularităţi care apar între elementele cadrului şi poziţia dulapilor se remediază prin pene bătute între dulapi şi elementele cadrului.

Riglele sau cadrele se montează în plan orizontal pe măsura înfigerii dulapilor în pămînt, odată cu executarea săpăturii (la distanţe de circa 1,00—2,00 m), spre a prelua împingerea pămîntului şi a împiedica burduşirea dulapilor.

De obicei dulapii se bat uşor înclinat, pentru a nu se micşora dimensiunile săpăturii pe măsura înaintării în adîncime.

2) Sprijiniri verticale pentru puţuri. În cazul puţurilor de mare adîncime sprijinirea verticală se face ca în figura 162, utilizîndu-se dulapi de circa 1,50—2.00 m lungime, dispuşi în prelungire pe măsura avansării săpăturilor. Dulapii se bat cu o mică deviere spre exterior, avînd grijă ca teşitura capătului de jos al dulapului să fie îndreptat spre malul care se sapă. Cadrele orizontale de sprijin sînt solidarizate pe verticală cu bile prinse cu scoabe, în timp ce în plan orizontal, rigidizarea se asigură cu pene bătute între elementele cadrului şi dulapii verticali.

3) Sprijiniri verticale în spaţii înguste. În unele cazuri, cum sînt săpăturile lîngă fundaţia existentă a unor ziduri, săparea se face sub formă de şliţuri verticale la o adîncime de 3,00—4,00 m. În acest caz pereţii sînt sprijiniţi cu dulapi aşezaţi vertical şi proptiţi de şpraiţuri orizontale (fig. 163) împănate pe o parte.

4) Sprijiniri speciale (palplanşe). În cazul săpăturilor adînci aflate sub nivelul pînzei de apă subterană sau în terenuri curgătoare sau cu puternice infiltraţiii de apă se folosesc sprijiniri din palplanşe.

Pereţii acestor sprijiniri sînt alcătuiţi din palplanşe (dinţari) dispuse vertical de-a lungul conturului săpăturii şi înfipte în pămînt fie prin batere (cu maiul sau cu ajutorul sonetelor de lemn sau mecanice), fie prin vibrare.

Baterea este indicată pentru pămînturi argiloase, iar vibrarea în cazul pămînturilor nisipoase. La colţuri şi pe conturul perimetrului,

pereţii din palplanşe sînt rigidizaţi cu piloţi care se îmbină fie în V, fie în lambă şi uluc (fig. 164).

Pentru a se împiedica deformarea pereţilor din palplanşe şi a se evita prăbuşirea malurilor săpăturii, palplanşele sînt sprijinite cu cadre orizontale din grinzi, întocmai ca şi la sprijinirile verticale.

În vederea executării acestei sprijiniri după trasarea conturului săpăturii, în lungul acestuia şi în exteriorul gropii se bat piloţi de

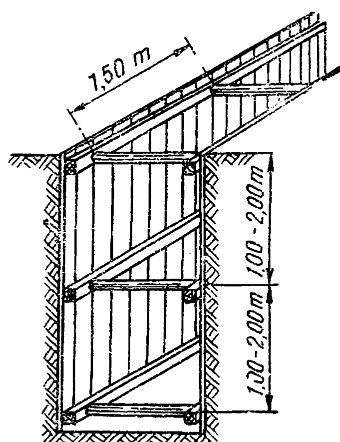
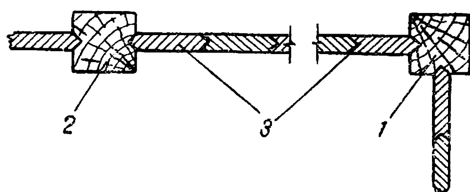


Fig. 163. Sprijiniri verticale în spaţii înguste.

Fig. 164. Alcătuirea peretelui din palplanşe din lemn :
1 — pilot de colţ; 2 — pilot de rigidizare; 3 — palplanşă.



suport la distanţa de 2,00—4,00 m unul de altul (fig. 165). De aceşti piloţi se fixează cu buloane la nivelul terenului un cadru de ghidare al palplanşelor alcătuit din două moaze. Între moaze se lasă un spaţiu liber mai mare cu 2—3 mm decît grosimea palplanşelor, spre a se uşura lunecarea acestora printre moaze.

Pentru evitarea devierii din poziţia verticală a palplanşelor mai lungi de 4,00 m, se fixează de piloţii de ghidare, la înălţimea de 2,00 m faţă de teren a încă unui cadru de ghidare.

Înainte de batere, palplanşele se lasă în apă cîteva zile, spre a se evita umflarea lemnului în timpul baterii sub acţiunea infiltraţiilor de apă.

Baterea palplanşelor începe de la un colţ unde se introduce o palplanşă cu un sistem special de îmbinare. După aceea între moazele cadrelor de ghidare se aşază palplanşele pe porţiuni de 3,00—4,00 m strîngîndu-se între ele cu pene sau, dacă este cazul, cu vinciul. La aşezarea palplanşelor se va căuta ca teşitura vîrfului să fie în direcţia baterii, pentru a se asigura o cît mai bună etanşeitate

a peretelui. Baterea se face apoi în etape. În prima etapă palplanşele se bat pe o adîncime de 1,00—2,00 m. După aceea se bat palplanşele din porţiunea următoare (alţi 3,00—4,00 m) pe o adîncime tot de 1,00—2,00 m. După aceea se bat palplanşele din porţiunea următoare (alţi 3,00—4,00 m) pe o adîncime tot de 1,00—2,00 m. După ce s-au bătut palplanşele de pe tot conturul gropii la această adîncime, se trece la

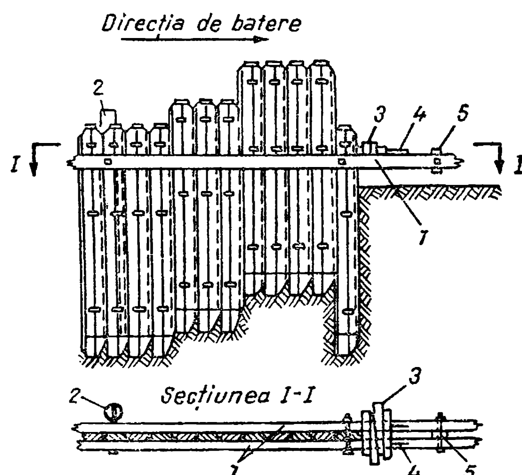


Fig. 165. Baterea palplanşelor de lemn :
1 — moaze; *2* — pilot suport; *3* — pene de strîngere; *4* — scoabe; *5* — distanţier.

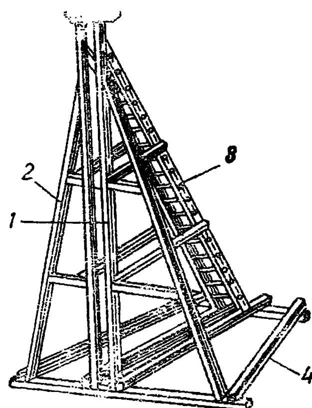


Fig. 166. Sonetă.

etapa a doua, respectiv la baterea palplanşelor din prima porţiune la o adîncime mai mare cu 1,00—2,00 m. În modul acesta se execută baterea palplanşelor pînă la cota prevăzută. Se va avea în vedere ca vîrful palplanşelor să fie sub cota fundului gropii la circa 0,75 m.

Săpătura se execută tot în etape, concomitent cu ea făcîndu-se şi sprijinirea pereţilor de palplanşe cu cadre orizontale, care în mod obişnuit se şpraiţuiesc.

Soneta de lemn (fig. 166) folosită la baterea palplanşelor este alcătuită din trei părţi : un schelet din lemn de brad, un berbec metalic şi un dispozitiv de manevrare a berbecului, acţionat manual sau mecanic.

Scheletul sonetei se confecţionează de dulgher şi este compus dintr-o platformă pe care sînt fixaţi doi stîlpi paraleli numiţi lumînări *1*. Între aceste lumînări alunecă berbecul, căzînd pe capul palplanşei.

Luminările sînt susținute cu două contrafișe 2 îmbinate în talpa 4 a sonetei, precum și cu două grinzi, care formează totodată și scara sonetei 3.

Scheletul sonetei este prins în colțare de oțel, pentru a fi cît mai rigid. Marginea interioară a luminărilor se îmbracă cu corniere metalice îngropate în lemn.

La capătul superior al luminărilor este prevăzut un scripete pentru cablul care acționează berbecul.

C. EXECUTAREA SPRIJINIRII ZIDURILOR

Sprijinirea zidurilor se face în vederea executării subzidirilor, consolidării clădirilor etc.

Subzidirea fundațiilor necesită executarea unor săpături sub cota fundației, fapt care impune lucrul pe tronsoane, spre a nu periclita stabilitatea construcției.

Înainte de a începe săpătura sub talpa fundației, aceasta se sprijină de malul opus (fig. 167) prin bile tăiate la lungimea potrivită și rezemate pe dulapi. Bilele se contravîntuiesc în plan orizontal, spre a împiedica orice deformare.

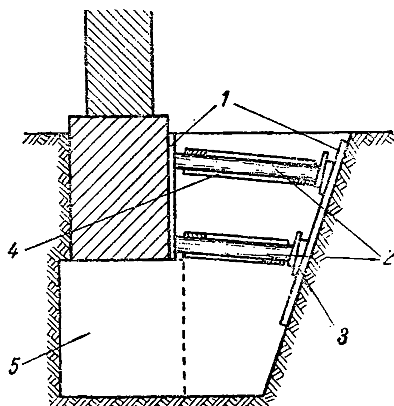


Fig. 167. Subzidirea unei fundații: 1 — dulap; 2 — proptele șpraițuri; 3 — pene, 4 — contravîntuiri; 5 — porțiunea subzidită.

Consolidarea zidurilor fisurate, înclinate etc., precum și sprijinirea zidurilor ale căror fundații trebuie subzidite, se face cu proptele sau cu șpraițuri din bile.

Proptele sau șpraițurile se execută în funcție de înălțimea și starea zidului. La capătul superior se sprijină pe dulapi, iar la capătul inferior pe tălpi din dulapi sau din bucăți de grinzi fixate cu țăruși înfipți în pămînt (fig. 168).

Pentru ca dulapul care reazămă pe zid să nu alunece pe verticală, acesta este prevăzut cu pene de lemn care pătrund în zidărie. Capătul superior al bilei se taie oblic și reazămă, prin intermediul panei, în papucul fixat cu cuie în dulap. Capătul inferior al bilei se taie puțin oblic pentru a permite introdu-

cerea penelor de lemn între bilă și talpă, pene care asigură o demontare ușoară a proptelor.

Proptelele se prevăd atît în plan vertical cît și orizontal cu contravîntuiri care se prind cu cuie groase și buloane.

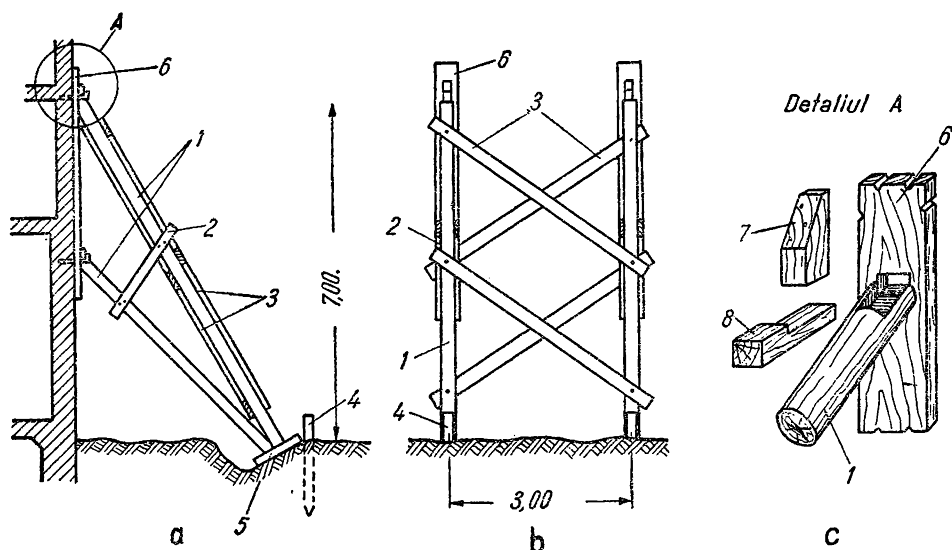


Fig. 168. Sprijinirea unei construcții în timpul consolidării :
a — secțiune transversală; *b* — vedere; *c* — detaliul *A*; *1* — proptele; *2* — moaze (clești); *3* — contravîntuiri; *4* — țăruși; *5* — talpă; *6* — dulapi; *7* — papuc; *8* — pană.

D. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU SPRIJINIRI

Sprijinirile trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

— să fie stabile, nedeformabile, rigide și rezistente, în care scop piesele componente ale sprijinirii trebuie să fie bine încheiate și să aibă dimensiuni corespunzătoare ;

— să preia împingerea dată de pămînt sau zid, precum și de încărcările care apar în cursul desfășurării lucrărilor ;

— să fie cît mai simple și să ocupe loc mai puțin, pentru a face posibilă executarea celorlalte lucrări (betoane în fundație, în elevație, ziduri etc.) în condiții comode și în același timp fără pericol ;

— să permită demontarea lor în condiții cît mai ușoare iar prin demontare să se asigure la maximum recuperarea materialului lemnos.

Pentru aceasta, trebuie respectate o serie de reguli.

Materialul lemnos utilizat să corespundă din punct de vedere calitativ condițiilor impuse pentru calitatea III și IV la lemnăria ecarisată (STAS 1949-69) și lemnăria rotundă (STAS 1040-65).

Umiditatea lemnului să nu depășească 30%, întrucît o umiditate mai mare ar duce ulterior, prin uscarea lemnului, la o slăbire necorespunzătoare a îmbinărilor și deci la deformarea sprijinirii.

Piesele de lemn confecționate să nu prezinte crăpături în zona de îmbinare ; de asemenea, ele să fie cît mai drepte, fără părți putrede și cît mai puțin noduroase.

Proptelele sau șpraițurile să se contravîntuiască atît în sens longitudinal, cît și transversal, prinderea contravîntuirilor făcîndu-se cu buloane sau cuie.

Sprijinirea proptelelor sau șpraițurilor prin pene să fie făcută pe o suprafață stabilă, pe tălpi din dulapi, adică nu direct pe pămînt, moloz etc., fapt care ar putea conduce la slăbirea sprijinirii.

Îmbinarea pieselor să respecte regulile arătate în cap. V, iar prinderea cu scoabe să se facă astfel încît acestea să fie supuse numai la întindere și nu la compresiune.

E. DEMONTAREA SPRIJINIRILOR

La demontarea sprijinirilor, operațiile se succed și se efectuează astfel :

— scoaterea șpraițurilor sau proptelelor din gropile sau din șanțurile de fundații se va face numai de jos în sus pe măsura astupării săpăturii ;

— în continuare desfacerea cămășuielii se face de asemenea de jos în sus, neadmițîndu-se scoaterea dintr-o dată a mai mult de trei dulapi în cazul terenurilor stabile sau de un dulap în situația terenurilor necoezive, curgătoare sau friabile ;

— materialele recuperate din sprijiniri se strîng, se sortează și se depozitează cu grijă pentru a fi reîntrebuințate.

Dat fiind posibilitatea ivirii unor accidente în timpul demontării sprijinirilor, această operație trebuie condusă și supravegheată în permanență de un tehnician specialist.

F. MĂSURAREA LUCRĂRILOR DE SPRIJINIRE

Măsurarea lucrărilor de sprijinire obișnuite se face pe suprafața de perete acoperit cu sprijinire (și se exprimă în metri pătrați). În cazul șanțurilor se măsoară suprafața celor doi pereți ai săpăturii acoperiți cu sprijiniri.

În cazul sprijinirilor speciale cu pereţi de palplanşe, confecţionarea palplanşelor de lemn (respectiv ascuţirea palplanşelor, pregătirea capului palplanşei, fixarea brăţării şi a saboţilor) se măsoară la 100 bucăţi de palplanşe.

Baterea palplanşelor de lemn cu soneta se măsoară în metri pătraţi de palplanşă bătută în pămînt, socotită de la nivelul terenului. Pentru aceasta este nevoie ca suprafaţa palplanşelor să se măsoare înainte de batere, pentru ca scăzînd din ea suprafaţa rămasă deasupra terenului, să se obţină suprafaţa de palplanşă înfiptă în pămînt. Extragerea palplanşelor se măsoară de asemenea la metru pătrat de palplanşă care a fost în contact cu terenul.

CAPITOLUL VII

SCHELE

A. CLASIFICARE

Executarea unor lucrări de construcţie (zidării, tencuieli, reparaţii etc.) la înălţime, necesită folosirea schelelor. Schelele sînt construcţii auxiliare provizorii, alcătuite din piese de lemn sau de metal astfel asamblate încît să asigure, la nivelul dorit, platforma necesară pentru lucru, depozitarea materialelor şi circulaţia muncitorilor, atît pe orizontală, cît şi între niveluri. După terminarea lucrărilor respective, schelele se desfac sau se demontează urmînd a fi refolosite la alte lucrări.

Dulgherul execută schelele de lemn ; de asemenea, el montează şi demontează schelele metalice.

Schelele utilizate pe şantiere se clasifică după diferite criterii.

După materialele din care se execută, pot fi :

— schele de lemn ;

— schele de metal ;

— schele mixte (de metal şi lemn).

După modul execuţiei se prezintă sub formă de :

— schele confecţionate pe şantier (nedemontabile) a căror fasonare şi montare se execută la locul de lucru. Din această categorie fac parte schelele obişnuite folosite în mod curent pe şantier şi schelele speciale utilizate numai în anumite cazuri : schele suspendate, în consolă etc. ;

— schele de inventar (demontabile) la care piesele componente sînt tipizate şi executate în ateliere speciale, iar la locul de lucru rămîne numai să fie montate.

După locul unde se utilizează, primesc denumirea de :

— schele interioare, destinate lucrărilor din interiorul construcţiilor ;

— schele exterioare, destinate lucrărilor de la exteriorul construcţiilor.

La executarea schelelor, în afara pieselor componente de lemn sau metal, se mai folosesc pentru solidarizare şi legare scoabe, cuie, buloane, piese de asamblare, frînghie etc.

În continuare vor fi descrise atît schelele care se confecţionează pe şantier cît şi cele de inventar.

B. SCHELE CONFECŢIONATE PE ŞANTIER (NEDEMONTABILE)

Acestea se execută pe şantier din material lemnos (bile, manele, scînduri, dulapi) şi în cazul reutilizării implică o nouă prelucrare a pieselor componente spre a fi adaptate la condiţiile noi de lucru.

Aceste schele se execută în general pe baza unei simple schiţe şi au de obicei elementele supradimensionate, de unde rezultă un consum mărit de material lemnos şi forţă de muncă, precum şi o cantitate mare de deşeuri. Deoarece aceste schele sînt neeconomice, în locul lor se folosesc, în general, schelele de inventar.

1. Schele interioare

La lucrările interioare (zidării, tencuieli), care au o durată scurtă, se folosesc schele obişnuite, care pot fi mobile sau fixe.

a. **Schele mobile.** Acestea se pot muta dintr-o încăpere în alta. Cel mai utilizat tip este schela pe capre.

Caprele (fig. 169) trebuie să fie bine întărite şi fixate în cuie, pentru a nu se răsturna. Pe capră se aşază dulapii, ce formează platforma (podina, schelei. După terminarea lucrului, dulapii se ridică şi caprele se mută.

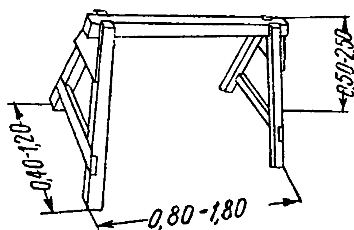
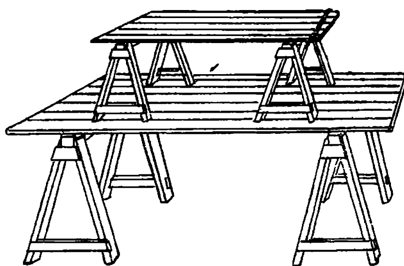


Fig. 169. Capră din lemn.


Fig. 170. Schelă din capre de lemn suprapuse.

Pentru înălţimi mai mari se utilizează schele din capre suprapuse (fig. 170) la care pe prima podină se aşază o a doua platformă, pe capre, servind ca platformă de lucru.

În loc de capre se folosesc deseori cadre alcătuite din două — trei bile (sau manele) dispuse vertical şi solidarizate la partea de sus şi de jos cu cîte o scîndură pe muchie (traversă) bătută în cuie, în locaşul chertat în capătul lor. Cadrele, distanţate la circa 1,00—1,50 m, se contravîntuiesc atît în sens transversal cît şi longitudinal, iar pe ele se aşază dulapii ce formează platforma.

b. **Schele fixe.** Acestea se folosesc pentru înălţimi mai mari şi se caracterizează prin aceea că nu mai pot fi mutate dintr-o cameră în alta. La încăperi înalte, pentru executarea tencuielilor la tavane şi la partea superioară a pereţilor se folosesc schele fixe pe toată suprafaţa încăperii, denumite eşafodaje. Eşafodajul este alcătuit din bile dispuse vertical (popi *5*) şi aşezate în şiruri paralele cu latura lungă a camerei, la distanţa de circa 1,00—1,50 m. Bilele reazemă pe o talpă *1* de lemn, iar la partea superioară fiecare şir de bile are capetele prinse între doi cleşti longitudinali confecţionaţi din dulapi, bile sau lemn semirotund. Pe aceşti cleşti *3* se montează grinzişoare

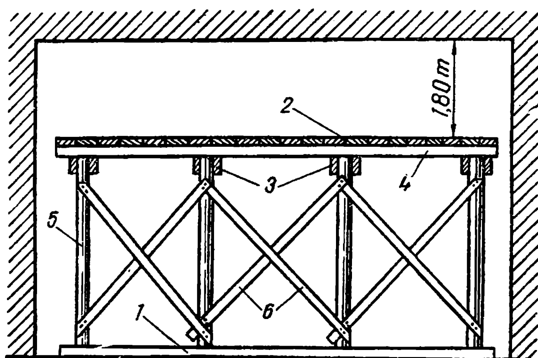


Fig. 171. Eşafodaje de lemn pentru lucrări de tencuieli ;

1 — talpă; *2* — podină; *3* — cleşti; *4* — traverse; *5* — popi; *6* — contravîntuiri.

transversale (traverse *4*) şi deasupra podina *2* din dulapi sau din panouri (fig. 171). Bilele verticale sînt contravîntuite *6* în ambele sensuri pentru rigidizare.

Dimensiunile uzuale ale materialului lemnos utilizat la confecţionarea schelelor interioare sînt :

— bile, manele pentru stîlpi, cu diametrul mediu de 6—10 cm ;

— rigle pentru traversa caprei, cu secţiunea de 10/10 . . . 12/15 cm ;

— scînduri pentru contravîntuiri de 24 mm grosime și 10—12 cm lățime ;

— dulapi pentru podină de 48 mm grosime și 12—16 cm lățime.

Lungimea pieselor este variabilă în funcție de situația locală.

2. Schele exterioare

La lucrările exterioare este nevoie de schele înalte rigide. Executarea acestor schele necesită luarea unor măsuri speciale în vederea asigurării rezistenței și stabilității lor, precum și a securității muncii.

Cele mai utilizate tipuri de schele exterioare sînt : schelele legate de zid, libere, suspendate și în consolă.

a. **Schele legate de zid.** Acestea (fig. 172) sînt alcătuite dintr-un singur șir de bile (montanți, popi *1*) așezate vertical la distanța de 1,50—2,00 m de clădire și de 2,50—3,00 m una de alta. Bilele se pot îngropa în pămînt sau așeza pe tălpi *6* din dulapi. Cînd nu sînt suficient de înalte, bilele se pot înnădi cap la cap și se prind în scoabe.

Ia cazul clădirilor înalte, pentru asigurarea rezistenței și stabilității necesare, bilele se așază alăturat cîte două sau cîte trei bucăți. Înnădirea bilelor trebuie să fie țesută, adică alternată, în așa fel ca pe aceeași orizontală să nu fie înnădite două bile alăturate.

Din 2,00 în 2,00 m înălțime, pe montanți se fixează (cu scoabe) manele orizontale (denumite și straje *2*) așezate paralel cu fațada. Întrucît lungimea schelei este mai mare decît aceea a manelelor, înnădirea acestora se face prin suprapunere numai în dreptul montanților, solidarizîndu-se cu scoabe.

Peste straje se așază manele dispuse perpendicular pe fațadă (numite traverse *3* sau mațoli), rezemate cu un capăt pe straje iar cu celălalt în locașul prevăzut în zid. Prinderea lor de straje se face cu scoabe, iar distanța dintre ele este de circa 0,80 m.

Podinele *4* sînt alcătuite din dulapi, așezați în lungul fațadei și prinși de mațoli cu scoabe și cuie. Dulapii trebuie să fie bine fixați spre a se evita accidentele (fig. 172, *c*).

Pentru asigurarea stabilității, la fiecare etaj schela se leagă de clădire cu manele trecute prin golurile ferestrelor, care sînt prinse la un capăt de montanții schelei, iar la celălalt, de popii bine împănați între planșeele clădirii. De asemenea, montanții schelei sînt contravîntuiți cu diagonale 7 în ambele sensuri.

Pentru a se înlătura accidentele, platformele schelelor se prevăd cu parapete 5 formate din cel puțin trei scînduri : una inferioară, la

nivelul platformei, alta la înălţimea de 1,00—1,20 m şi a treia între primele două. Scîndurile se fixează cu cuie de montanţi, în interiorul schelei, spre a împiedica smulgerea lor. Nu este permisă lăsarea podinei la capete în consolă.

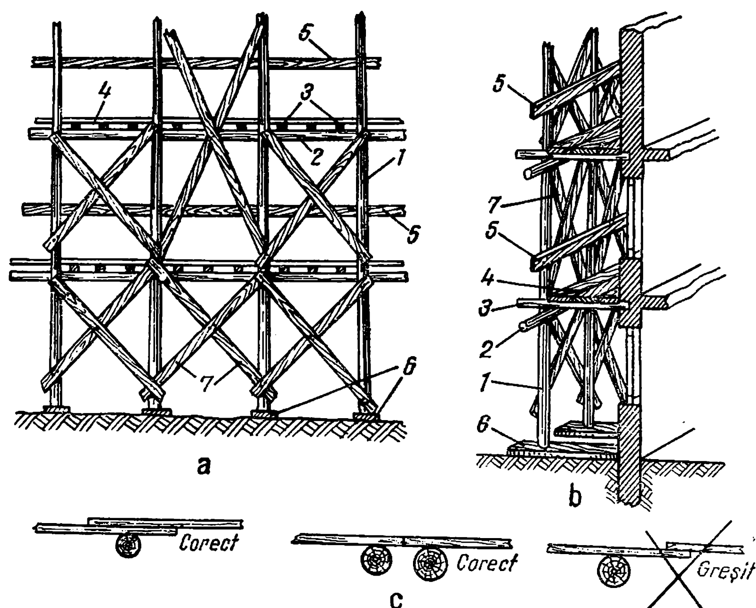


Fig. 172. Schelă exterioară legată de zid :

a — vedere din faţă; *b* — vedere laterală; *c* — detaliu de înnădire a dulapilor podinei; *1* — montant; *2* — strajă; *3* — maţoli (traverse); *4* — podine; *5* — parapete; *6* — talpă; *7* — contravîntuiri.

b. **Schele libere.** Acestea sînt alcătuite (fig. 173) din două şiruri de bile verticale (montanţi *1*) aşezate unul la 1,50—2,00 m de la zid, iar celălalt la circa 20 cm de zid. În lungul schelei distanţa dintre bile este de 2,50—3,00 m, iar transversal sînt dispuse unele în dreptul altora. În înălţime din 2,00 în 2,00 m, montanţii fiecărui şir sînt solidarizaţi cu manele orizontale (străji *2*) peste care se prind cu scoabe maţoli *3* (traverse) confecţionate tot din manele.

Datorită faptului că maţolii nu mai reazemă pe zid, schela este liberă.

Pentru a nu se răsturna din cauza trepidaţiilor sau acţiunii vîntului, ea se ancorează (ancoraj *5*) de clădire, la fiecare nivel legîndu-se de vergele de oţel lăsate din planşee.

Contravîntuirile *6* trebuie să fie rezistente ; în unele cazuri, acestea se prelungesc pînă la talpa *8* de jos a schelei (fig. 173, *a*), iar alte ori se prevăd numai între cele două rînduri de bile (fig. 173, *b*), sistem folosit cel mai frecvent.

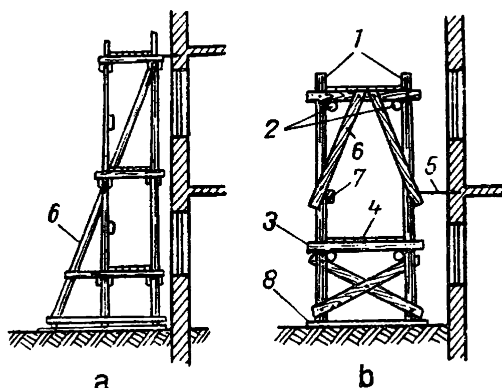


Fig. 173. Schelă exterioară liberă (independentă) :

a — cu contravîntuire pînă la pămînt; *b* — cu contravîntuire între etajele de lucru; *1* — montanţi; *2* — străji; *3* — maţoli (traverse); *4* — podine; *5* — ancoraj; *6* — contravîntuiri; *7* — parapeţi; *8* — talpă.

Accesul la schelele exterioare legate de zid sau libere se face pe rampe sau scări alcătuite din dulapi înclinaţi, sprijinite pe capre sau pe bile avînd bătute trepte din şipci sau din scîndurele. Pentru asigurarea circulaţiei, rampele ca şi platformele sînt prevăzute cu parapete 7 (fig. 173).

c. **Schele suspendate.** Acestea se întrebuinţează pentru diverse reparaţii, la construcţiile existente înalte şi la cele noi care au şarpanta executată. Schelele se suspendă de şarpantă sau de zidul clădirii şi permit astfel să se realizeze economii însemnate şi rapiditate în lucru, faţă de folosirea schelelor obişnuite, executate pe toată înălţimea faţadei (care ar necesita un consum mare de material lemnos şi o durată mare de execuţie).

În figura 174 este indicată o schelă suspendată alcătuită dintr-o serie de cadre dispuse la distanţa de 2,00 m. Cadrul este de formă rectangulară şi are tălpile prelungite în afara cadrului, în sens contrar. Prelungirea tălpii inferioare *2* este ancorată de planşeu (ancoraj 7), iar de prelungirea tălpii superioare *1* se suspendă platforma de lucru *5* care are parapetele *6*. Asigurarea rigidităţii îmbinării din-

tre montanții cadrului *3* și tălpi se realizează nu numai prin scoabe, ci și cu ajutorul unor ancore agrafe *9* din oțel-beton *Φ* 6 mm care îmbracă montantul și cele două tălpi. Pentru obținerea rigidității, cadrele se contravîntuiesc (contravîntuiri *8*) atît în plan longitudinal cît și transversal.

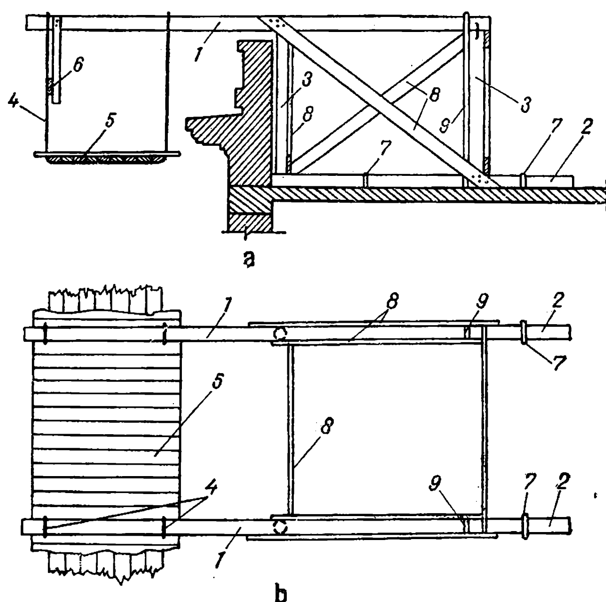


Fig. 174. Schelă suspendată :

a — secțiune transversală; *b* — plan; *1* — talpă superioară; *2* — talpa inferioară; *3* — montanți; *4* — dispozitive din oțel-beton pentru susținerea platformei de lucru; *5* — platforma de lucru; *6* — parapet; *7* — ancoraje; *8* — contravîntuiri; *9* — ancore-agrafe pentru rigidizarea cadrului de susținere.

Pentru susținerea platformei de lucru *5*, de fiecare consolă se fixează cîte un leagăn *4* executat din oțel-beton *Φ* 20 mm îndoit în formă de *U*.

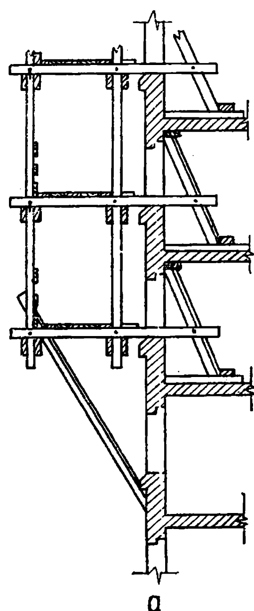
d. **Schele în consolă.** Acestea sînt alcătuite din bile care ies prin golurile ferestrelor, iar pentru a nu se răsturna, sînt fixate la interior de popi împănați între planșee și la exterior de contrafișe. Bilele ieșite prin golul fiecărei ferestre se solidarizează pe verticală cu rigle prinse între clești. Pe aceste bile se așază podina (fig. 175, *a*).

Pentru reparații locale se folosesc schelele în consolă realizate ca în figura 175, *b*.

La schelele exterioare indicate, piesele au în general următoarele dimensiuni, care se dau orientativ :

— m o n t a n ţ i i : bile cu diametrul de 15—25 cm la bază şi cel puţin 10—12 cm la vîrf, lungimea fiind variabilă ;

— l o n g r i n e l e : manele cu diametrul de 10—15 cm ;



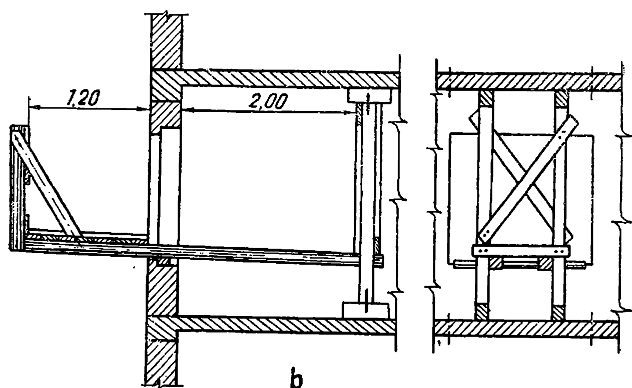


Fig. 175. Schelă în consolă :
a — pe mai multe niveluri; *b* — locală pentru un nivel.

— t r a v e r s e l e : manele cu diametrul de circa 10 cm ;

— p o d i n e l e : dulapi cu grosimea de 4—5 cm, lăţimea de 20—25 cm şi lungimea de 4,00—6,00 m ;

— p a r a p e t e l e ş i c o n t r a f i ş e l e ; scînduri de 2,4—4 cm grosime şi 15—20 cm lăţime.

C. SCHELE DE INVENTAR (DEMONTABILE)

Schelele de inventar au o largă utilizare pe şantierele noastre, mai ales în prezent, cînd ritmul construcţiilor are o amploare nemaiîntîlnită. Ele pot fi de lemn sau metal şi se confecţionează în ateliere speciale după planuri şi detalii de execuţie. Prin utilizarea lor pe şantiere, se ajunge nu numai la o mare economie de cherestea şi bile

(cărora li se poate da altă utilizare), dar se obţine şi o mare productivitate (deoarece la locul de muncă lucrul dulgherului se reduce numai la montare), precum şi o scurtare a duratei de execuţie.

Elementele componente ale schelelor de inventar sînt astfel tipizate, dimensionate şi confecţionate încît să permită folosirea lor de un număr foarte mare de ori, iar la punctul de lucru să necesite numai asamblare şi montaj. De asemenea, secţiunile acestor piese fiind stabilite prin calcul, sînt economice şi sub acest aspect. Luînd măsurile necesare de protecţie contra acţiunii agenţilor externi, prin vopsirea elementelor de lemn sau metal, ungerea filetelor pieselor metalice etc., durata normală de folosire a acestor schele este de circa 4 ani pentru cele de lemn şi circa 15 ani pentru cele metalice, durată care poate fi mărită mult printr-o manipulare îngrijită şi întreţinere bună.

1. Schele de inventar din lemn

a. Schele interioare. Acestea sînt de tipuri variate.

1) S c h e l a t i p M a x i m e n c o. Înlocuieşte cu succes schelele pe capre şi este folosită în mod curent la lucrările de zidărie. Ea se compune (fig. 176) din cadre cu lăţimea de 2,16 m şi înălţimea de 1,80 m, confecţionate din dulapi sau scînduri. În locaşul de la partea

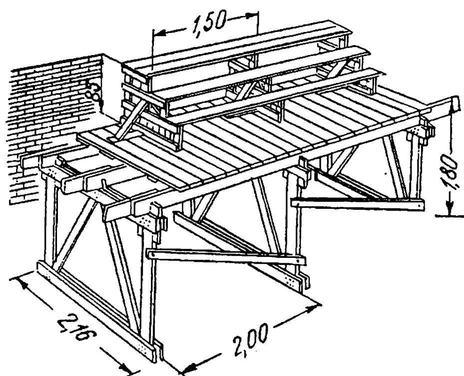


Fig. 176. Schelă tip Maximenco :

superioară a cadrelor se aşază longrine din dulapi şi peste acestea podina de lucru din scînduri de 3 cm grosime. Pentru lucru la înălţime, schela se prevede cu o mică platformă în trepte de 0,85 m înălţime, care se aşază pe podină.

2) Schela pe cadre. Această schelă (fig. 177) este folosită la lucrări de zidărie. Ea este alcătuită din cadre confecţionate pentru o lăţime a schelei de 2,50 m, pe care se fixează longrinele, iar peste ele podina. Pentru fixarea longrinelor, între moazele de la partea superioară a cadrelor sînt prevăzute de o parte şi de alta cîte o plă-

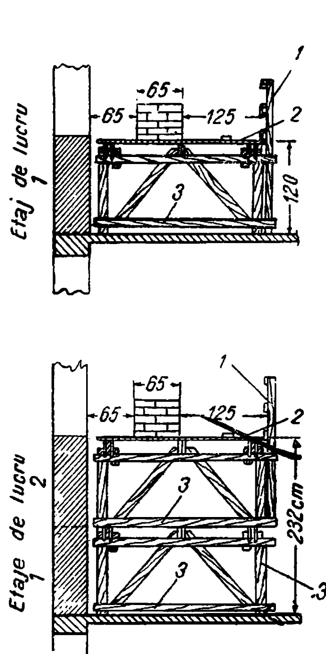


Fig. 177. Schelă pe cadre de înălţime fixă:
1 — parapet; 2 — podină; 3 — cadru.

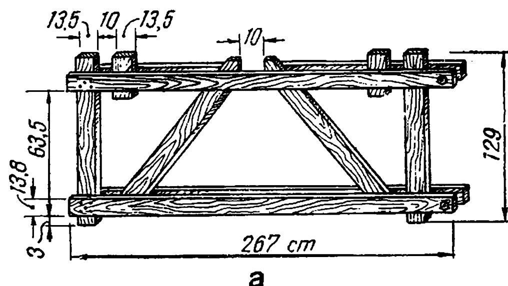


Fig. 178. Detalii de execuţie la schela pe cadre de înălţime fixă:
a — cadru; b — fixarea contravîntuirii de montantul schelei; 1 — montanţi; 2 — scoabă cu cîrlig; 3 — contravîntuiri.

cuţă. Piesele componente ale cadrului sînt executate din dulapi şi scînduri, iar podina din dulapi de cel puţin 3 cm grosime.

Cadrele se aşază la circa 2,50 m unul de altul, se contravîntuiesc cu diagonale şi se prevăd cu parapete. Contravîntuirile nu se bat în cuie, ci se prind de montanţii cadrului cu un cîrlig special prevăzut cu filet. Pentru lucru la înălţime, cadrele se suprapun (maximum trei) fapt care permite executarea zidăriei pînă la 4,00 m înălţime. Detaliile de execuţie sînt date în figura 178.

b. **Schele exterioare.** Schelele exterioare din lemn se caracterizează printr-o mare diversitate de piese metalice de solidarizare

(bride, buloane, cîrlige etc.) și piese de lemn, ceea ce are drept urmare o întreținere dificilă și un montaj greoi.

Datorită acestor cauze utilizarea lor pe șantier este din ce în ce mai restrînsă, locul lor fiind luat de schelele exterioare metalice.

În cele ce urmează se vor da indicații cu privire la tipurile de schele de lemn care se întrebuințează pe șantierele de construcții.

1) Schela din panouri (fig. 179). Se compune din: panouri, longrine și contravîntuiri. Panourile au dimensiuni de

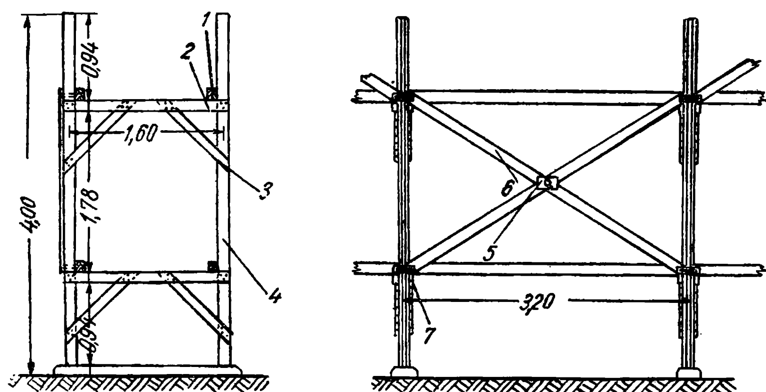


Fig. 179. Schelă ușoară, demontabilă din panouri de lemn: *1* — longrină; *2* — traversă; *3* — contrafișă; *4* — montant; *5* — plăcuță; *6* — contrafișă; *7* — platbandă.

4,00×1,60 m și sînt confecționate din dulapi bătuți în cuie. Fiecare panou este alcătuit din doi montanți solidarizați cu două traverse și contravîntuiți cu patru contrafișe.

Panourile se montează pe tălpi perpendicular pe fațadă, la distanța de 2,50—3,00 m. Pe traverse se montează longrinele, care se îmbină cu montanții panoului prin intermediul unor bride de oțel. Pe longrine se așază în sens transversal rigle care susțin podina. Aceasta este formată din dulapi legați la capete cu oțel-balot; lățimea ei este egală cu distanța dintre montanții panoului (circa 1,50 m).

Pentru a evita orice deformare, montanții se contravîntuiesc cu diagonale, ale căror capete se prind prin intermediul acelorași bride ca și longrinele. Din loc în loc, schela se ancorează de zid, pentru a se împiedica răsturnarea ei. La montare se va verifica verticalitatea panourilor.

Această schelă se utilizează la tencuieli.

2) Schela de lemn tip A. Este alcătuită din stîlpi de 4,00 m lungime confecționați din cîte două scînduri de 4×12 cm, asamblate

cu ajutorul unor fururi (completări) care permit introducerea traverselor între scîndurile stîlpilor (fig. 180).

Montarea acestor schele se face în felul următor : se așază tălpile și apoi stîlpii solidarizați cu traverse, pe două șiruri. Pentru a se

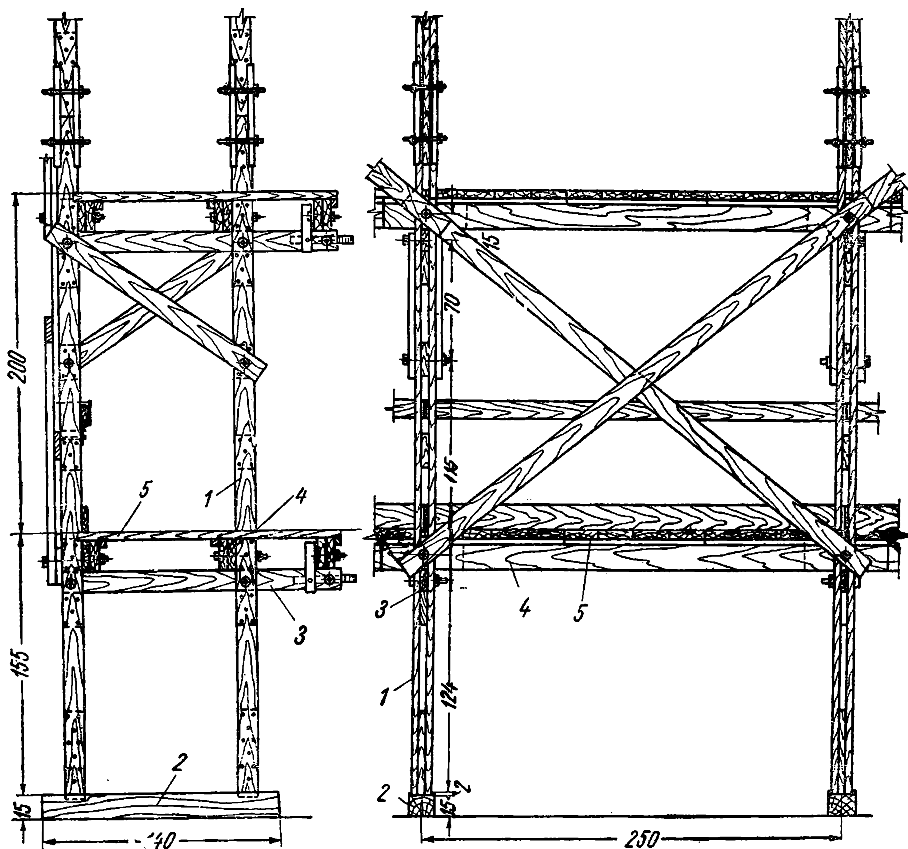


Fig. 180. Schelă de lemn de tip A :
1 — stîlp; 2 — talpă; 3 — traversă; 4 — longrină; 5 — podină; 6 — parapet.

împiedica deformarea acestora, se montează (cu ajutorul buloanelor) contrafișele de sub traverse, iar pe traverse se așază longrinele și podina. În plan longitudinal, stîlpii din față se contravîntuiesc ca în figura 180 și se prevăd cu parapeți. O caracteristică a acestei schele o constituie faptul că traversele ies din consolă spre zid, mărind astfel de-a lungul construcției zona de lucru.

Schela se ancorează de zidărie prin piese speciale de ancoraj care se leagă de barele de oțel-beton lăsate în acest scop în perete.

Demontarea schelei se face de sus în jos, invers de cum a fost montată.

Această schelă se utilizează la executarea tencuielilor.

2. Schele de inventar metalice

Ca urmare a prevederilor referitor la creșterea tehnicității, reducerea consumului de material lemnos și la raționalizarea operațiilor pentru realizarea de economii la manoperă, s-au introdus elemente metalice și metode de montare a schelei pe șantierele de construcții-montaj.

S-au realizat obiecte de dotație rezistente, cu o varietate mare de folosiri și cu un număr mare de refolosiri.

Ca o consecință a utilizării acestor schele este realizarea de economii atît la materiale cît și la manopera de montare și demontare. Se reduc astfel costurile efective de revenire, chiar dacă valoarea investiției întrece pe cea a schelelor tradiționale.

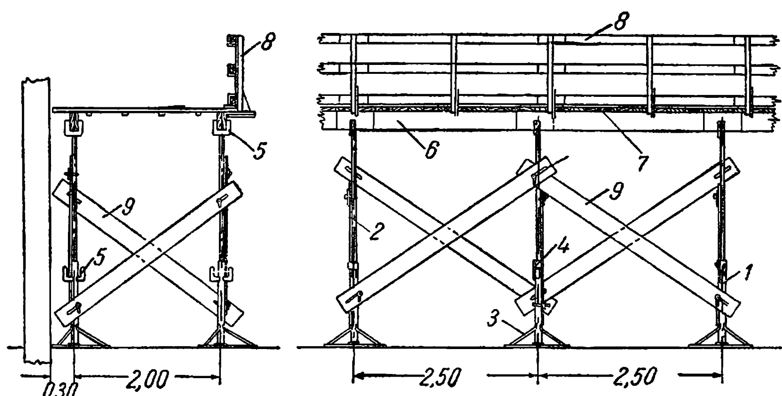


Fig. 181. Schelă cu stîlpi metalici:
1 — țeavă de diametru mare; 2 — țeavă de diametru mic; 3 — suport; 4 — cui de fixare; 5 — furcă; 6 — longrină; 7 — podină; 8 — parapet; 9 — contravîntuire.

a. **Schele interioare.** În interiorul construcțiilor se folosesc diverse tipuri de schele de inventar metalice, corespunzătoare specificului lucrărilor și frontului de lucru respectiv.

1) S c h e l ă c u s t î l p i m e t a l i c i (fig. 181). Este folosită la executarea zidăriilor și a tencuielilor pînă la circa 4 m înălțime.

Schela se compune din două şiruri de stîlpi metalici telescopici confecţionaţi din ţeavă cu diametrul de 76 mm ; în interiorul acestora alunecă ţevi de diametru mai mic, prevăzute la partea superioară cu furci, fapt care permite fixarea podinei la orice înălţime cuprinsă între 1,20 şi 3,20 m.

Primul şir de stîlpi se aşază la 0,30 m de zid, iar al doilea şir la 2,00 m faţă de primul ; distanţa dintre stîlpi este de 2,50 m. Fixarea ţevilor mobile la înălţimea necesară se face cu ştifturi de siguranţă care se introduc în găurile cu care sînt prevăzute ambele ţevi.

După ce stîlpii metalici s-au aşezat în poziţiile respective, în furcile lor se aşază în sens longitudinal dulapii de susţinere (dispuşi pe muchie) şi se asigură rigidizarea lor prin împănare. Peste cele două şiruri de dulapi se montează, în sens transversal, podina. Podina este alcătuită din dulapi de 4 cm grosime asamblaţi sub formă de panouri cu dimensiunea 2,50×0,60 m.

Pentru rigidizare, stîlpii sînt contravîntuiţi atît în sens longitudinal cît şi transversal.

Parapetul se fixează pe podină cu ajutorul unor dispozitive metalice.

Pentru demontarea schelei se procedează invers ca la operaţia de montare.

2) Schelă turn din panouri metalice (fig. 182) Se întrebuinţează la executarea lucrărilor de finisaj şi de instalaţii interioare prin asamblarea panourilor din cadre verticale şi traverse, alcătuind turnuri de : 1,00 ; 2,00 sau 3,00 m înălţime.

Suprafaţa de sprijin a unei schele turn este de 1,80×1,80 m şi înălţimea unui cadru de circa 1 m.

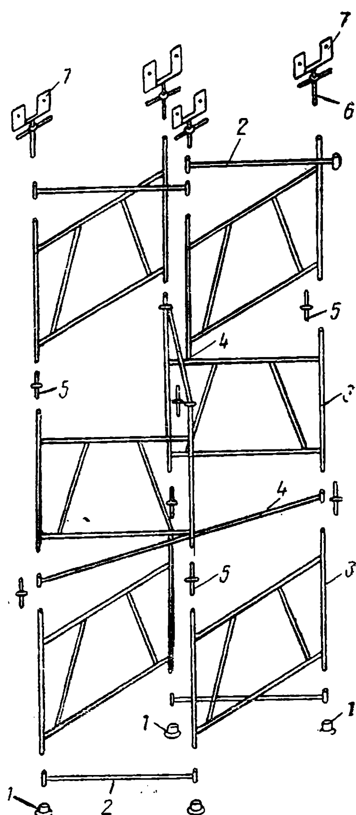


Fig. 182. Schelă turn din panouri metalice :

1 — talpă; *2* — traversă; *3* — cadru vertical; *4* — diagonală; *5* — bolţ; *6* — tije de reglare; *7* — furci.

Panoul de inventar pentru podină (fig. 183) se execută dintr-o ramă din tablă de 2 mm grosime, îndoită în formă de *U*, în care sînt fixate scînduri de 2,5 cm grosime şi 15 cm lăţime, fără noduri sau crăpături.

Panoul are lungimea de 1,60 m, lățimea de 0,60 m, greutatea de 17 kg și poate suporta o sarcină de 150 kgf/m^2.

Montarea se începe prin așezarea pe pardoseală a celor patru tălpi, în care se fixează cele două traverse care formează baza turnului. Primele două cadre se montează pe tălpi perpendiculare pe traverse.

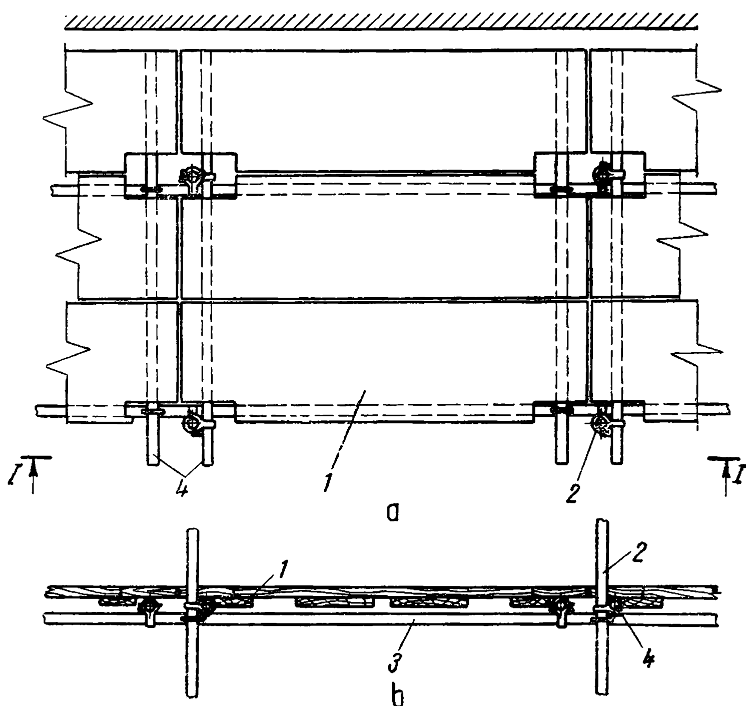


Fig. 183. Panou de inventar pentru podină :
a — plan; *b* — vedere *I-I*; *1* — podină; *2* — montant; *3* — longrină; *4* — traverse.

Dacă schela se limitează la o simplă platformă de 1,00 m înălțime, cadrele montate se încheie cu alte două traverse așezate paralel cu cele ale bazei, iar pe montanții cadrului se montează furcile pe care se fixează panoul podinei.

Furcile sînt prevăzute cu tije pentru reglarea nivelului podinei.

Pentru ridicarea platformei la 2,00 m înălțime se procedează la rigidizarea cadrelor montate pe tălpi printr-o diagonală, apoi se montează cu ajutorul bolțurilor cele două cadre a noului panou, dispuse

perpendicular față de cele de dedesubt. Se solidarizează cu traversele respective, se montează tijele cu furci și apoi panoul podinei.

În cazul montării și a celui de al treilea panou, în locul traverselor se montează între cadrele celui de al doilea panou o diagonală, dispusă perpendicular față de diagonala panourilor de dedesubt. Cadrele se montează cu ajutorul bolțurilor, perpendicular pe cadrele celui de al doilea panou. În continuare se montează și restul elementelor care formează schela turn.

Tălpile pot fi înlocuite cu roți orientabile (fig. 184), cînd schela turn devine mobilă, avînd posibilitatea să se deplaseze de-a lungul frontului de lucru.

Sarcina maximă uniform distribuită pe care o poate suporta schela este de 150 kgf/m^2.

Montarea schelei turn se face manual, cu grijă, pentru a se evita deformarea elementelor componente și pentru a menține stabilitatea ansamblului în timpul manipulărilor.

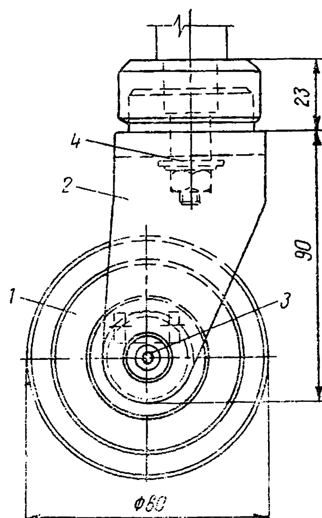


Fig. 184. Roată orientabilă: 1 — roată; 2 — furca roții; 3 — axul roții; 4 — axul de rotire a furcii.

3) Capră metalică extensibilă. Se întrebuințează la executarea schelelor ușoare, pentru lucrări de finisaj, instalații și reparații interioare.

Se execută două tipuri de capre I și II, din profile laminate și tablă ambutisată.

Capra metalică extensibilă de tipul I (fig. 185) se compune din două suporturi în formă de *A*, în care culisează un cadru care susține podina.

Reglarea înălțimii caprei se face prin ridicarea sau coborîrea cadrului, după nevoie, și fixarea lui cu bolțuri care pătrund prin gaura suportului și cele ale cadrului.

Caprele se așază cîte două la o distanță de maximum 1,70 m. Peste traversele de sus ale cadrelor se fixează podina de 1,00 m lățime, executată din panouri de dulapi asamblate cu chingi. Înălțimea minimă de la sol la care se poate monta podina este de 1,35 m și maximă, de 1,95 m.

Capra extensibilă de tipul II (fig. 186) este alcătuită din două suporturi în formă de *A* deschis, consolidate cu traverse, în care culisează montanții unui cadru, liber la partea inferioară și terminat,

la partea superioară, cu o traversă pe care se montează podina din panouri de dulapi, asamblaţi cu chingi.

Podina are 70 cm lăţime, iar lungimea maximă 3,00 m, cînd caprele sînt aşezate la 2,00 m distanţă una de alta.

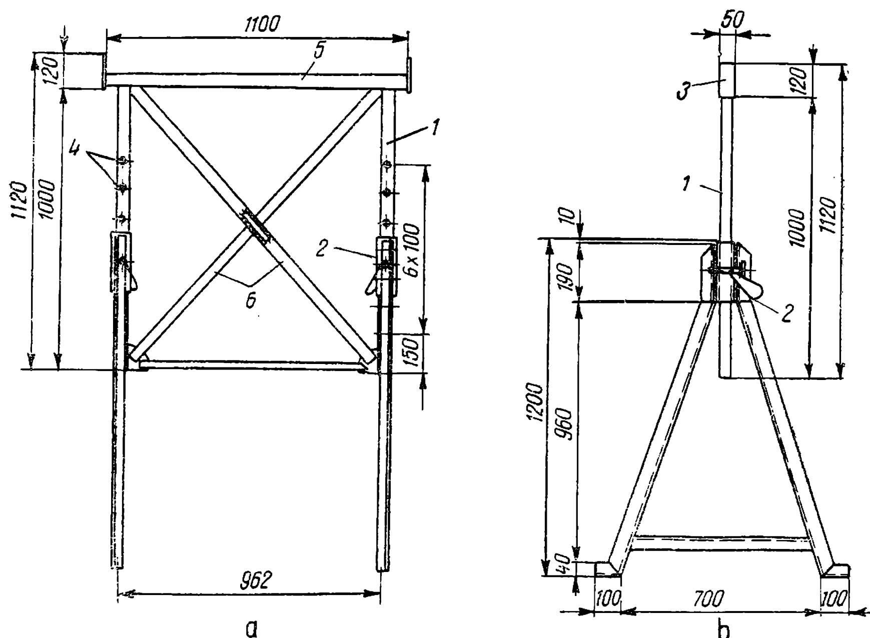


Fig. 185. Capră metalică extensibilă tip I :

a — vederea fig. *b*; *b* — vedrea fig. *a*; *1* — cadru-suport central reglabil; *2* — bolţ; *3* — traversă; *4* — găuri de fixare a bolţurilor; *5* — podină; *6* — contravîntuiri.

Înălţimea caprelor se reglează prin ridicarea sau coborîrea cadrelor şi fixarea lor cu bolţuri introduse în găurile din montanţi şi sprijinite pe suporturile caprei.

Înălţimea minimă la care se poate monta podina este de 1,00 m, iar maximă de 1,80 m de la sol.

Greutatea unei capre de tip I este de 33 kg, iar a celei de tip II este de 35 kg.

Schelele montate suportă o sarcină uniform distribuită de 80 kgf/m^2.

b. **Schele exterioare.** Schele libere. În exterior, la lucrările de tencuieli la faţade şi la zidării, se folosesc schelele libere din ţevi

metalice. Dintre acestea cele mai utilizate pe șantierele noastre sînt cele descrise în continuare.

1) Schela tubulară tip C.P.M.B. Această schelă (fig. 187) poate fi folosită atît la lucrări de zidărie cît și la tencuieli, pînă la

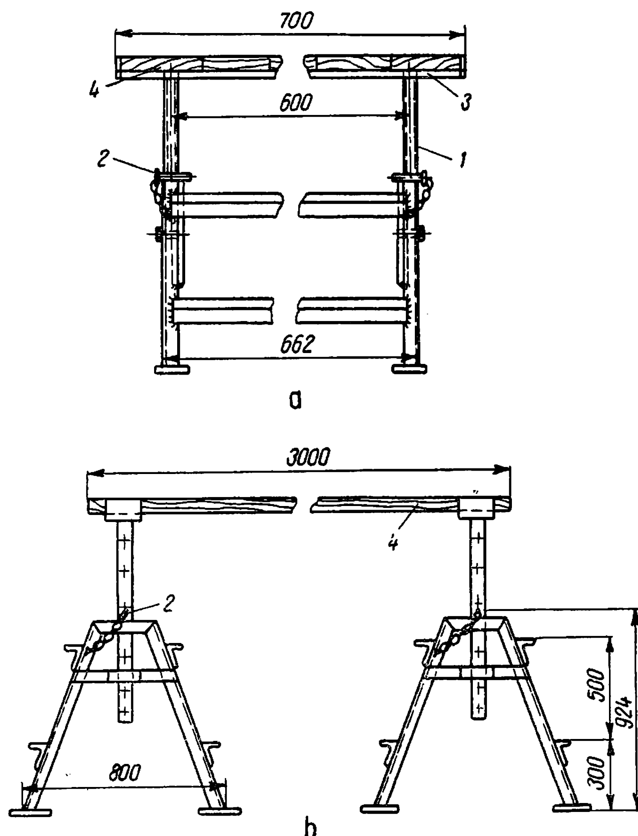


Fig. 186. Capră metalică extensibilă tip II :
a — vederea fig. *b*; *b* — vederea fig. *a*; *1* — suport central reglabil
2 — bolț; *3* — traversă; *4* — podină.

înălțimea de 14,00 m și pe o lungime de 10,00 m. Ea are piesele confecționate din țevi de oțel cu diametrul exterior de 48 mm, iar cel interior de 41 mm, îmbinările și solidarizările dintre ele realizîndu-se cu ajutorul unor manșoane de oțel în formă de brățară (v. fig. 187) cu nade pentru înnădire (fig. 188, *a*) și cu manșoane longitudinale (fig. 188, *b*).

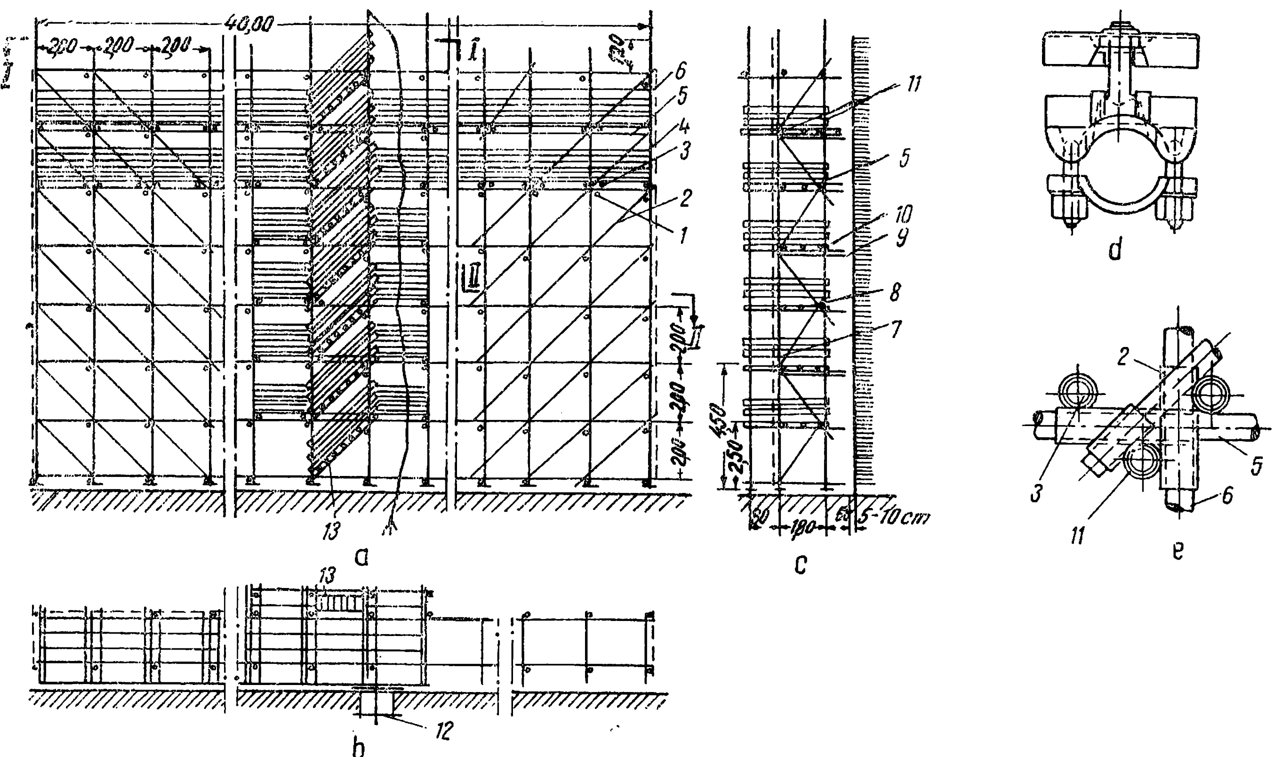


Fig. 187. Schelă tubulară tip S.P.C.:

a — elevaţie; *b* — plan şi secţiune *ABCD*; *c* — secţiune transversală; *d* — detaliu de brăţară; *e* — nod; *1* — traversă de montaj; *2* — contravîntuire; *3* — traverse de podină; *4* — parapet; *5* — longrină; *6* — montanţi; *7* — contravîntuiri transversale; *8* — podină; *9* — ancoraje; *10* — traverse de ancorare; *11* — traversă de legătură; *12* — ancoră prin golul zidului; *13* — scară de acces.

Schela montată este alcătuită din două şiruri de montanţi, dintre care cel interior este aşezat la circa 65—70 cm faţă de zid, iar cel exterior la 1,80 m faţă de rîndul interior. Cele două şiruri de montanţi sînt legate între ele prin ţevi orizontale transversale numite traverse de montaj, iar montanţii fiecărui rînd sînt solidarizaţi între ei prin

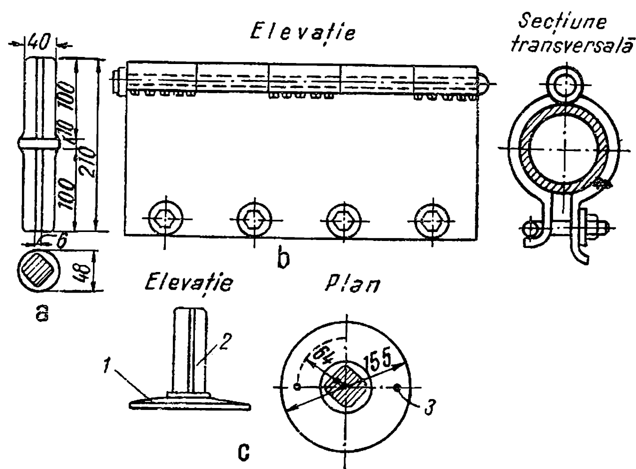


Fig. 188. Dispozitive anexă la schela tip S.P.C. ;
a — nadă pentru înnădirea montanţilor; *b* — manşon longitudinal; *c* — sabot (talpă de rezemare); *1* — postament; *2* — nadă; *3* — gaură ⌀ 5 mm.

ţevi orizontale longitudinale numite longrine. Distanţa dintre montanţii aceluiaşi rînd este de 2,00 m, iar înălţimea unui etaj de lucru tot de 2,00 m. Datorită traverselor care ies către zid în consolă pe o lungime de 0,60 m, platforma (podina) de lucru are o lăţime de 2,40 m.

Platforma alcătuită din panouri de dulapi (fig. 189) de 5 cm grosime solidarizaţi cu chingi bătute în cuie, este aşezată pe traversele tubulare de podină fixate de o parte şi de alta a fiecărui nod, pe longrine.

Rigiditatea şi stabilitatea scheletului metalic se asigură prin contravîntuiri de faţadă (situate în planul vertical al montanţilor exteriori la primele trei panouri de la capete), contravîntuiri transversale (la capetele schelei) şi ancoraje (respectiv legăturile dintre schelă şi zid).

Schela astfel alcătuită este prevăzută cu scări de acces, parapete de protecţie şi înpămîntare (pentru înlăturarea pericolului de elec-

trocutare în timpul descărcărilor electrice sau de la utilajele acționate electric) legat la pămînt.

Montarea schelei. După verificarea pieselor metalice și îndepărtarea celor care au turtiri, spărturi, crăpături, lipsuri sau uzuri nepermise la filetul buloanelor, se trece la montarea schelei, efectuînd următoarele operații :

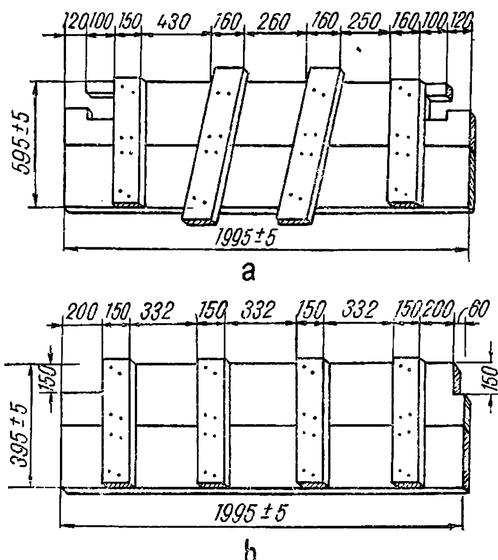


Fig. 189. Panouri de podină : *a* — podina de lucru; *b* — podina de scară.

— trasarea poziției tălpilor de lemn, nivelarea terenului la poziția respectivă, așezarea tălpilor, definitivarea orizontalității lor și asigurarea scurgerii apelor de ploaie de la baza schelei ;

— montarea saboților (tălpi metalice de susținere a montanților) pe tălpile de lemn (astfel ca cele două șiruri de montanți să fie paralele cu fața zidului, iar transversal să se găsească doi cîte doi în același plan perpendicular pe zid), verificarea poziției lor și fixarea acestora de tălpi cu ajutorul a cîte două cuie ;

— așezarea în saboți, alternativ, în sens longitudinal și transversal a montanților de 2,50 și 4,50 m lungime (pentru ca înnădirea lor să se facă la nivele diferite) ;

— montarea la capetele schelei a traverselor inferioare (la circa 0,25—0,35 m față de talpa de lemn), verificarea poziției și lungimii consolei către zid și definitivarea orizontalității lor (cu ajutorul bolobocului) ;

— fixarea unei sfori de traversele de capăt, așezarea la același nivel a traverselor inferioare intermediare, montarea longrinelor de jos, verificarea orizontalității lor ca și a distanței dintre montanți cu ajutorul șablonului de lungime (fixarea traverselor și a longrinelor se face cu ajutorul brățărilor, iar prelungirea longrinelor cu manșoane longitudinale) ;

— montarea în acelaşi mod a traverselor şi longrinelor de la etajul superior de lucru şi verificarea concomitentă a verticalităţii montanţilor şi a orizontalităţii traverselor şi longrinelor ;

— înnădirea montanţilor, cu ajutorul nadelor, şi continuarea montării traverselor, longrinelor etc., la alt etaj de lucru ;

— montarea în paralel a contravîntuirilor transversale precum şi a celor de faţadă (prin fixarea diagonalelor de traverse, în exteriorul

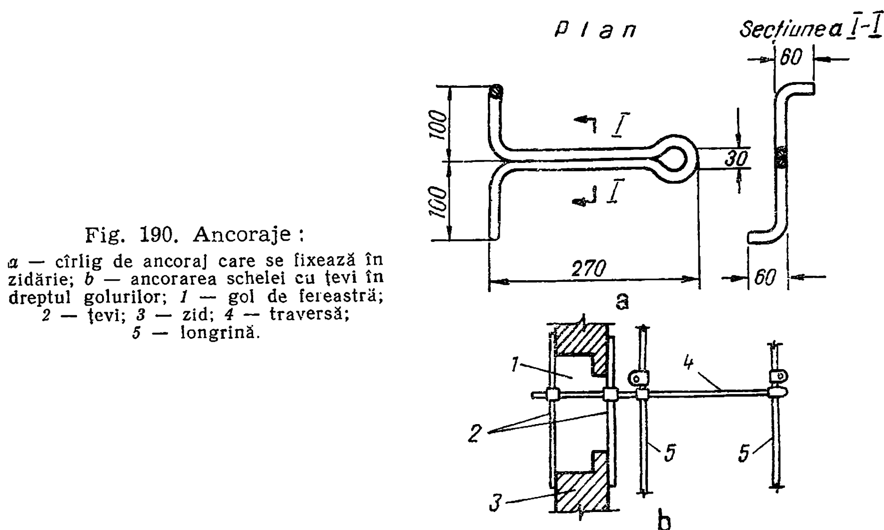


Fig. 190. Ancoraje : *a* — cîrlig de ancoraj care se fixează în zidărie; *b* — ancorarea schelei cu ţevi în dreptul golurilor; *1* — gol de fereastră; *2* — ţevi; *3* — zid; *4* — traversă; *5* — longrină.

montanţilor) şi a ancorării nodurilor schelei fie cu sîrmă $\phi 7 \ldots \phi 8$ mm prinse de un cîrlig lăsat în zid (fig. 190, *a*), fie cu ajutorul ţevilor fixate în dreptul golurilor (fig. 190, *b*) ;

— montarea podinelor (de lucru şi de protecţie), a parapetului din scîndură de 2,5×15 cm (conform indicaţiilor din fig. 191), a scării şi legarea la pămînt.

După montare, schela nu este dată în exploatare decît după :

— verificarea ancorării de zid ;

— verificarea dimensiunilor scheletului metalic ;

— verificarea rezemării schelei ;

— verificarea asigurării scurgerii apelor de ploaie ;

— verificarea existenţei legăturii la pămînt ;

— verificarea montajului, respectiv strîngerea șuruburilor, prinderea scîndurilor de parapet etc.

Demontarea schelei. Această operație se face de sus în jos în ordinea inversă celei de montaj și numai după ce schela a fost complet curățată de moloz.

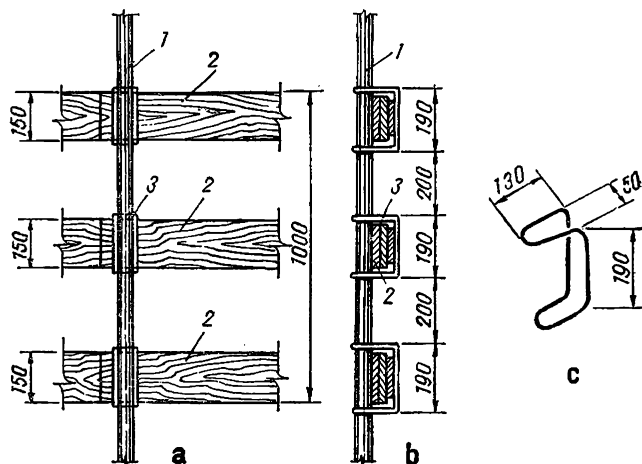


Fig. 191. Detalii parapet:
a — elevație; *b* — secțiune transversală; *c* — detaliu scoabă; *1* — montant; *2* — balustradă; *3* — scoabă pentru prinderea parapetului.

Coborîrea pieselor se face cu scripeți montați la etajul imediat inferior celui care se demontează și anume țevile în pachete de 50—60 kg, iar piesele mărunte în lăzi.

În tot cursul operației de demontare nu se admite aruncarea pieselor de la înălțime.

Piesele demontate se curăță și se așază pe tipuri în vederea transportului lor.

2) Schelă tubulară tip „6 Martie". Această schelă (fig. 192, *a*) este alcătuită din țevi de instalații de $1^1/_2''$ cu grosimea pereților de 3,5 sau 4,25 mm. Țevile au lungimi cuprinse între 2,00 și 6,00 m în multipli de 0,50 m.

Lungimea unei travei este de 2,00 m, iar înălțimea etajului de 2,00 m; distanța între rîndurile de stîlpi este de 1,20 m, iar lățimea totală a suprafeței utile a schelei de 1,70 m.

Schela se livrează în seturi complete, conform inventarului, în unități corespunzătoare unei suprafețe de 640 m² (16,00 m lungime și 40,00 m înălțime sau 32,00 m lungime și 20,00 m înălțime).

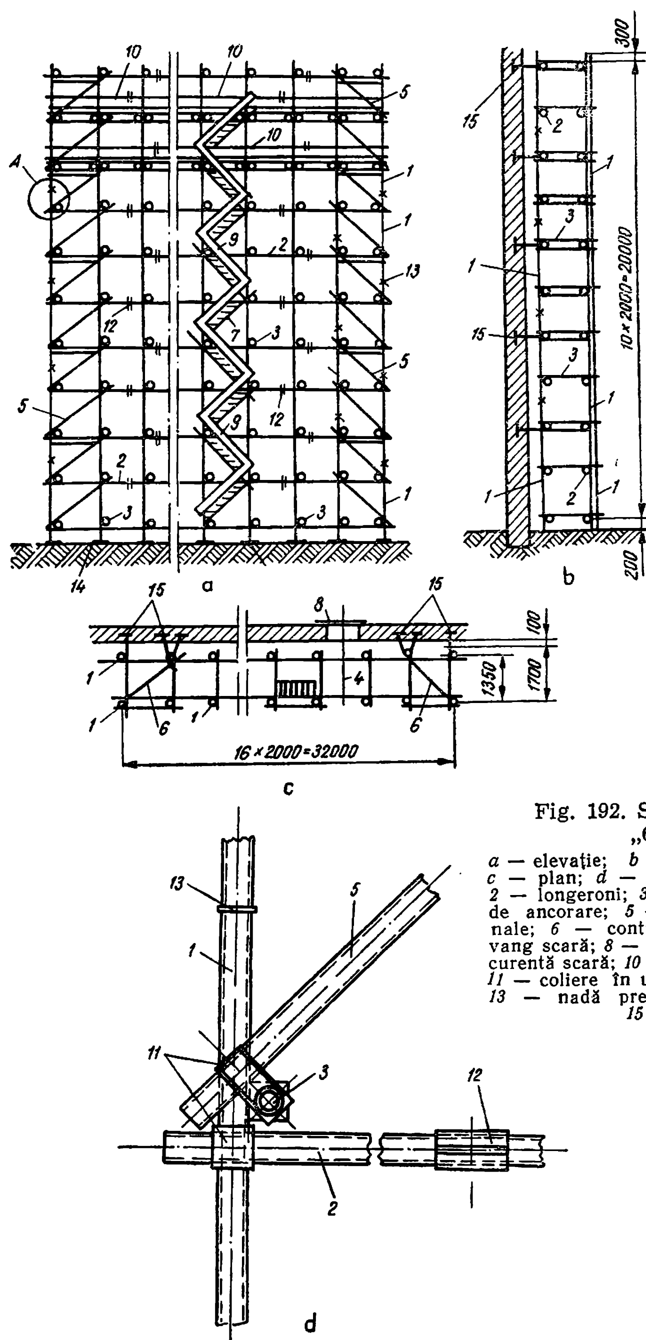


Fig. 192. Schelă tubulară tip „6 Martie :

a — elevație; *b* — secțiune transversală; *c* — plan; *d* — detaliu *A*; *1* — montanți; *2* — longeroni; *3* — traverse; *4* — traversă de ancorare; *5* — contravîntuiri longitudinale; *6* — contravîntuiri orizontale; *7* — vang scară; *8* — țevi de ancorare; *9* — mînă curentă scară; *10* — mînă curentă balustrade; *11* — coliere în unghi drept; *12* — manșon; *13* — nadă prelungitoare; *14* — saboți; *15* — ancoraje.

Înălţimea minimă de la sol a schelei poate fi de 3,00 m, iar cea maximă de 70,00 m.

Schela se montează asemănător cu schela tip C.P.M.B., respectînd schema generală cu care se livrează şi care depinde de înălţimea schelei, de felul lucrării şi de numărul de podine încărcate simultan (tabelul 18).

Tabelul 18

Caracteristicile tehnice de montaj ale schelei tubulare „6 Martie"

nr. crt.	Felul lucrării	Sarcina utilă pe podină		Numărul de podine încărcate şi de siguranţă	Înălţime maximă m	Felul montanţilor	Distanţa interax între montanţii aceluiaşi rînd, m
		Uniform repartizată kgf/m²	Concentrată kgf				
1	Tencuieli	200	150	1	20,00	Simpli	2,00
2				2	24,00	Simpli	1,50
3				2—3	70,00	Dubli	2,00
4	Zidării	300	150	1	14,00	Simpli	1,50
5				1	70,00	Dubli	2,00

Se va avea grijă ca fiecare ţeavă să treacă prin cel puţin două noduri pe care trebuie să le depăşească cu o lungime egală cu minimum dublul diametrului exterior al ţevii. Piesele de prelungire se aşază cît mai aproape de noduri. La fiecare etaj şi travee, montanţii şi longrinele cu piese de prelungire trebuie să alterneze cu cele fără piese de prelungire. Alternarea se va respecta şi faţă de rîndul din spate.

Fiecare etaj se solidarizează prin contravîntuiri.

Sub fiecare etaj cu podină de lucru se montează cîte o podină de siguranţă.

Podinele etajelor de lucru sau de siguranţă sînt piese modulate ce se montează pe traverse secundare, care la rîndul lor se fixează de longrine (fig. 193).

Ancorarea schelei se face cu cîrlige, aşezate alternativ din două în două noduri şi înglobate în zid o dată cu executarea acestuia (fig. 194).

Pentru a da posibilitatea deplasării schelei de-a lungul frontului de lucru, pe măsura avansării lucrărilor, se pot înlocui saboţii, cu un sistem de rulare (fig. 195), în care caz este necesar să se prevadă o pardoseală de beton.

Concomitent cu ancorarea schelei de construcţie, se blochează şi roţile cu ajutorul dispozitivului cu care sînt prevăzute.

3) Schela suspendată fixă. Se întrebuințează la executarea lucrărilor de finisare a fațadelor sau de reparare a acestora la clădiri cu P+4 niveluri, cu înălțimea maximă de la sol de 9,00 m.

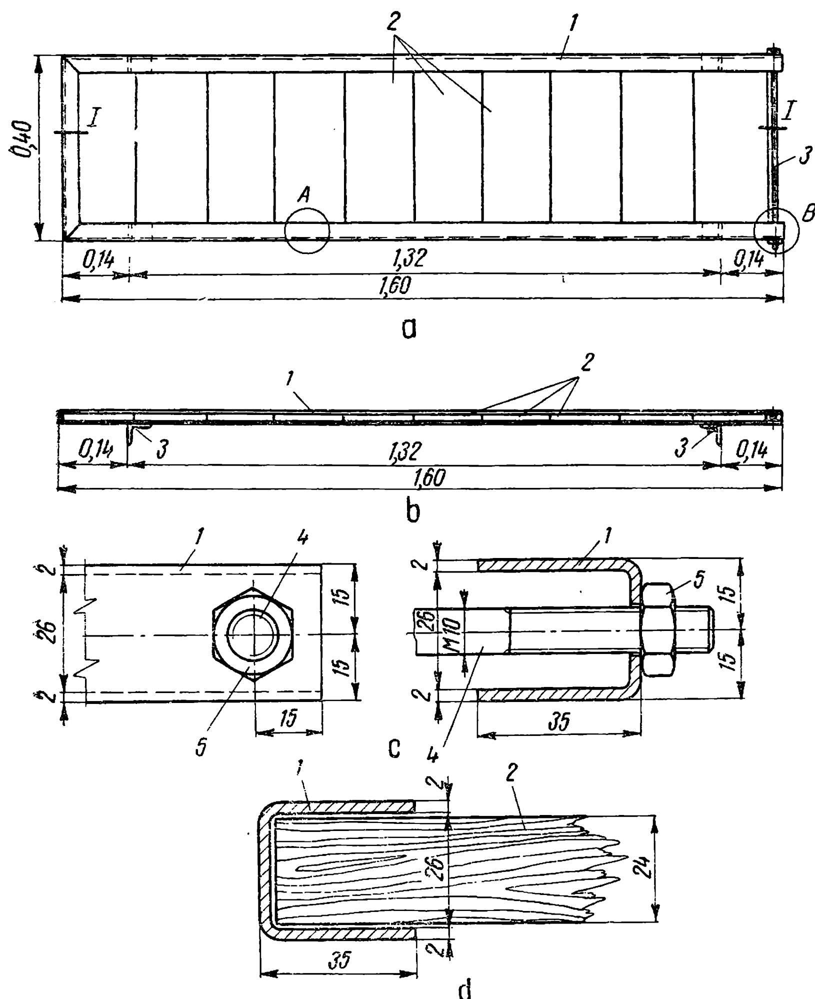


Fig. 193. Panou podină:
a — plan; *b* — secțiune *I-I*; *c* — detaliul *B*; *d* — detaliul *A*; *1* — profil *U* din tablă; *2* — scînduri; *3* — corniere de fixare L 50×50×4 mm; *4* — tirant ⌀ 10 mm; *5* — piuliță.

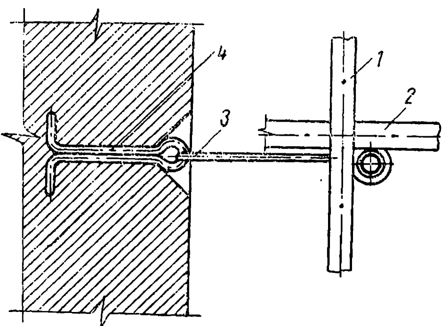


Fig. 194. Ancoraj :

1 — montant; *2* — traversă; *3* — sîrmă ⌀ 6 mm; *4* — cîrlig de ancoraj.

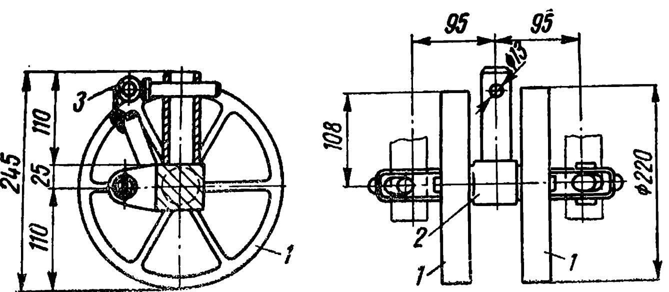


Fig. 195. Sistem de rulare :

1 — pereche de roţi; *2* — ax; *3* — dispozitiv de blocare.

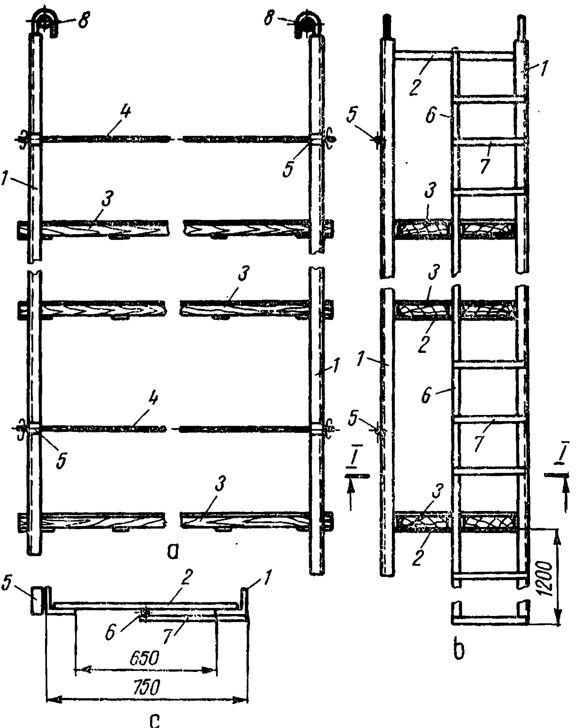


Fig. 196. Schelă suspendată fixă :

a — vedere din faţă; *b* — vedere laterală cu scară; *c* — secţiunea *I-I*; *1* — montaţi L 50×50×5 mm; *2* — suport podină ⌀ 20 mm; *3* — panou podină; *4* — balustradă ⌀ 16 mm; *5* — ştift din ţeavă ⌀ 25 mm; *6* — montant scară ⌀ 20 mm; *7* — trepte ⌀ 16 mm; *8* — dispozitive pentru suspendarea schelei.

Schela (fig. 196) este alcătuită din cadre metalice din oțel-cornier de 50×50×5 mm, rigidizate pe verticală la 1,80 m, cu bare din oțel-beton de ⌀20 mm, care au totodată și rolul de suport al podinelor. Lățimea unui cadru metalic este de 0,75 m, iar greutatea acestuia 180 kg.

Distanța dintre două podine, care formează înălțimea unui etaj este de 1,80 m.

Panourile de podină (fig. 197) se execută din PFL dur, fixat pe rigle de lemn de brad cu deschideri de 3,60 m. Pentru realizarea

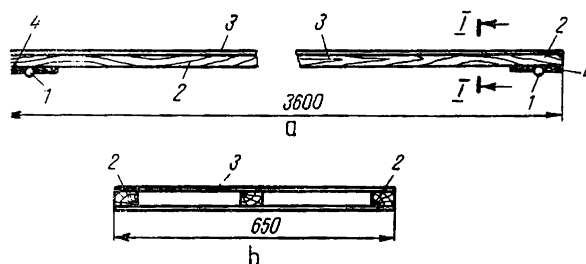


Fig. 197. Panou podină :

a — vedere longitudinală; *b* — secțiunea *I-I*; *1* — suport podină ⌀ 20 mm; *2* — rigle de brad 60×50 mm; *3* — placă fibrolemnoasă; *4* — șipci 40×25 mm pentru fixarea podinei pe suport.

de lungimi variabile, se confecționează panouri de 1,80 m, care se prind cu eclise în șuruburi.

Cadrele se suspendă cu o deosebită grijă cu ajutorul unor dispozitive fixate de structura de rezistență a construcției.

Sarcina capabilă pe care o poate suporta schela suspendată fixă este de 60 kgf/m^2.

Montarea și demontarea cadrelor metalice precum și a panourilor de podină se face cu multă ușurință și într-un timp scurt.

Accesul muncitorilor pe podinele de lucru se face cu ajutorul treptelor metalice verticale (fig. 196, *b*) sau înclinate (fig. 196, *c*), fixate de unul din cadrele schelei.

4) S c h e l a   s u s p e n d a t ă   t i p   l a n ț. Se execută din lanțuri metalice (fig. 198), formate din tronsoane de oțel-beton ⌀16 mm, de 4,00 m lungime înnădite între ele prin întrepătrunderea ochiurilor de la capetele barelor de oțel-beton.

Tronsonul de la capătul de sus a schelei se fixează de o ancoră înglobată în ultimul planșeu printr-un dispozitiv consolă.

Lanțurile se suspendă cîte două de dispozitivul consolă, la distanța de 1,00—1,20 m unul de celălalt, iar între console se menține

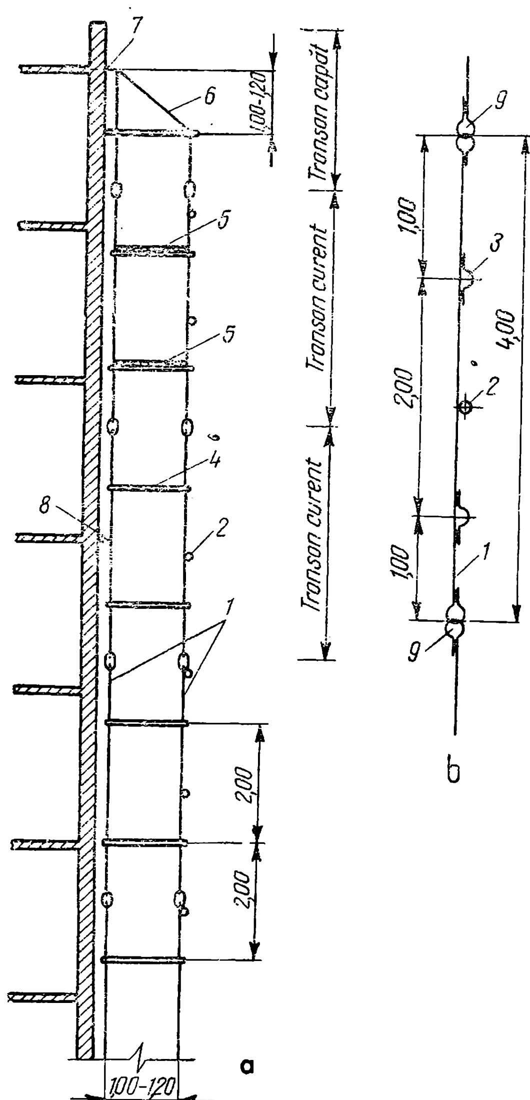


Fig. 198. Schelă suspendată tip lanț :

a — vedere laterală; *b* — detaliu de lanț; *1* — lanțul schelei din OL 38, ⌀ 16 mm; *2* — buclă pentru parapet din OL 38, ⌀ 10 mm; *3* — buclă pentru traverse din OL 38, ⌀ 10 mm; *4* — traversă din mațoli sau OL 38, ⌀ 25 mm; *5* — podină; *6* — tirant de ancorare; *7* — ancoră înglobată în planșeu; *8* — ancoră pentru lanțul schelei; *9* — articulații la înnădirea tronsoanelor lanțului.

o distanță constantă cuprinsă între 1,50 și 1,75 m.

Tronsonul de la capătul de jos a lanțurilor se fixează de trotuar sau de terenul din dreptul fațadei care urmează a fi finisată.

Pe lanț, din 2,00 în 2,00 m, sînt sudate bucle din oțel-beton ⌀10 mm prin care se trec traverse din manele de lemn de brad sau din oțel-beton de ⌀25 mm. Peste traverse se montează podine, executate din panouri de dulapi de brad, asamblate cu chingi. Accesul pe podine se face pe scări de lemn, înclinate la 30° și fixate între două nivele, a căror înălțime este de 2,00 m.

Parapetul este alcătuit dintr-o bară de oțel-beton ⌀ 16 mm care trece prin buclele respective din bare de ⌀ 10 mm, sudate pe lanț.

Înălțimea maximă la care se poate monta schela suspendată tip lanț este de 30,00 m.

Schela se montează și demontează cu o deosebită ușurință și într-un timp foarte scurt, avînd greutatea de 2,50 kg/m^2, raportată la suprafața fațadei.

Sarcina capabilă pe care o poate suporta schela este de 80 kgf/m².

5) S c h e l a m e t a l i c ă c u p l a t f o r m ă a u t o r i d i c ă t o a r e tip „6 Martie" sau I.C.O.M. Schela metalică cu platformă autoridicătoare pentru fațade se compune din două părți principale și anume : structura verticală și platforma (fig. 199).

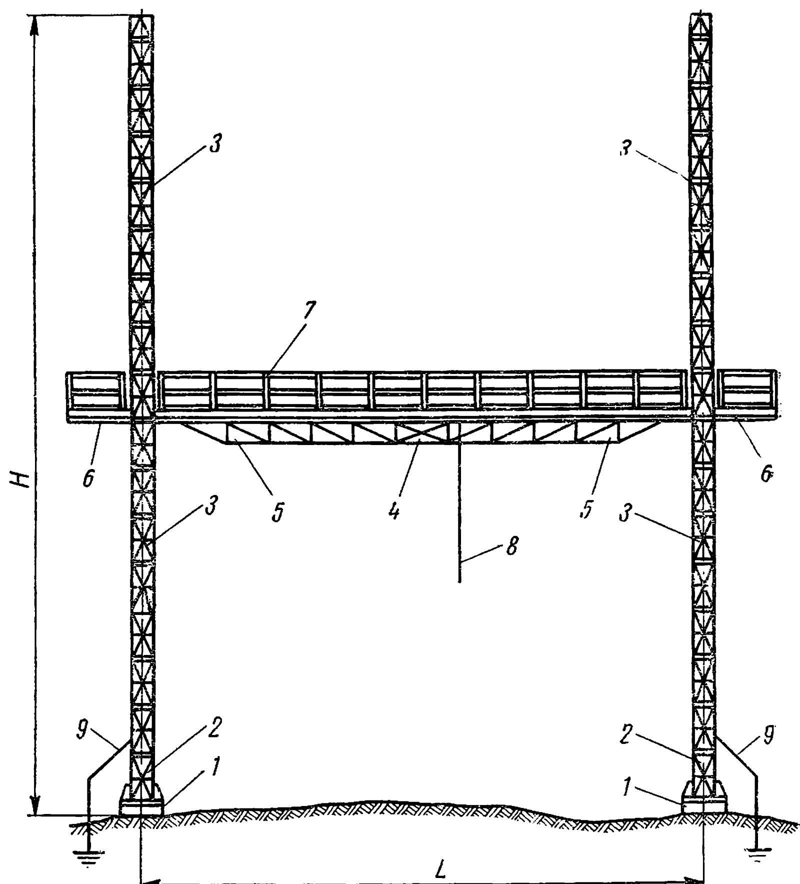


Fig. 199. Schelă metalică cu platformă autoridicătoare :

1 — platformă de sprijin din dulapi; *2* — stații de bază; *3* — tronsoane; *4* — grinda principală a platformei; *5* — grinzi terminale; *6* — grinzi în consolă; *7* — parapet; *8* — cablu electric; *9* — cablu de cupru pentru punere la pămînt.

Structura verticală este formată din stații de bază prin intermediul cărora schela se sprijină pe sol și din tronsoane verticale suprapuse, numărul lor variind în funcție de înălțimea necesară.

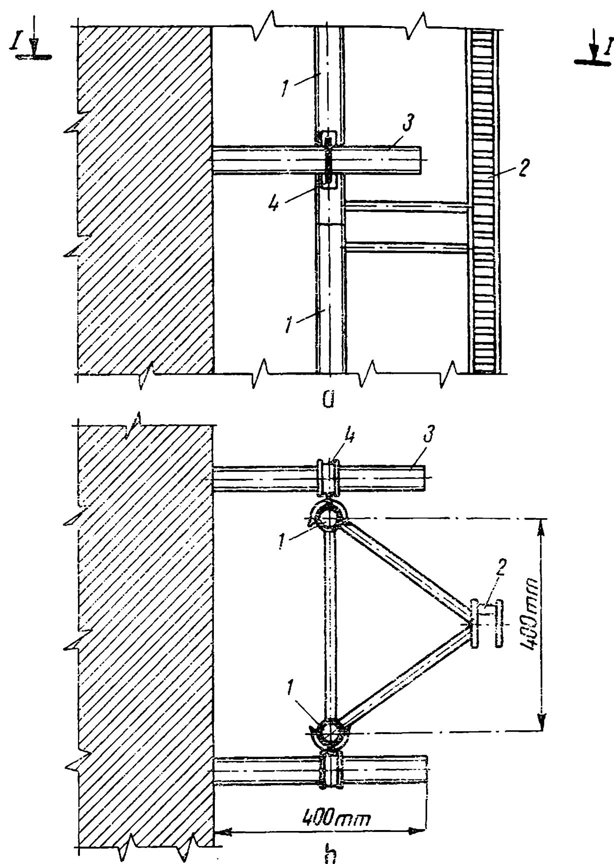


Fig. 200. Tronsoane cu cremalieră :
a — vedere; *b* — secțiunea *I-I*; *1* — tronsoane; *2* — cremalieră; *3* — ancoră; *4* — dispozitiv de ancorare.

Tronsoanele, de secțiune triunghiulară (fig. 200), sînt prevăzute cu cremaliere pe care se deplasează platforma prin intermediul unei roți dințate acționate cu electromotoare.

Pentru asigurarea stabilității structurii verticale, aceasta este prevăzută cu ancoraje între tronsoane (fig. 201).

Tronsoanele verticale terminale sînt legate între ele printr-un cap terminal.

Platforma orizontală este formată din grinzi principale, grinzi laterale, și grinzi prelungitoare (fig. 202), asamblate între ele printr-un sistem de îmbinări cu flanșe, plăci și buloane de oțel. Grinda prin-

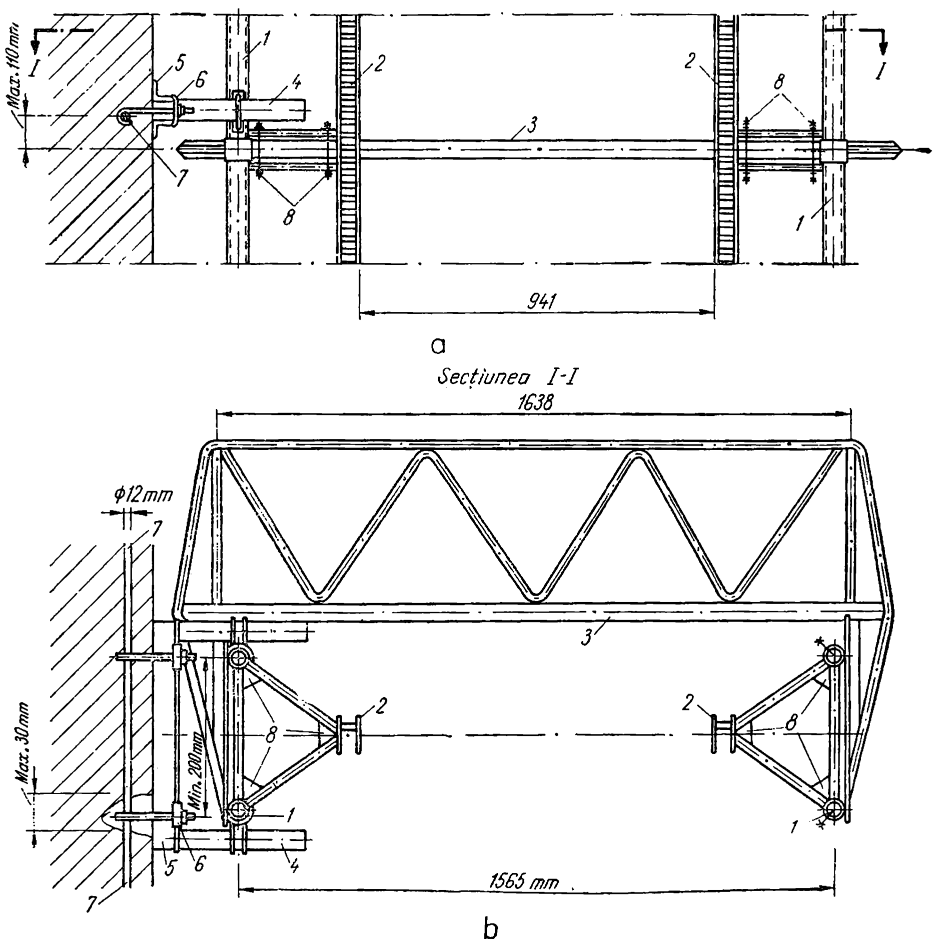


Fig. 201. Ancorarea tronsoanelor:

a — vedere; *b* — secțiunea *I—I*; *1* — tronsoane; *2* — cremaliere; *3* — dispozitiv pentru ancorarea și fixarea tronsoanelor perechi; *4* — ancoră de perete; *5* — dispozitiv de strîngere și fixare a ancorei; *6* — talpa de sprijinire a ancorei pe perete; *7* — bară din armătura peretelui; *8* — rigidizarea tronsoanelor la îmbinare.

cipală este formată din două semigrinzi, rame intermediare, şuruburi şi piuliţe (fig. 203).

Platforma se sprijină cu ajutorul grinzilor prelungitoare pe două grupuri mecanice, de acţionare. Grupul de acţionare cuprinde un motor electric, care prin intermediul unui reductor antrenează roata dinţată care, angrenîndu-se cu cremaliera, deplasează platforma.

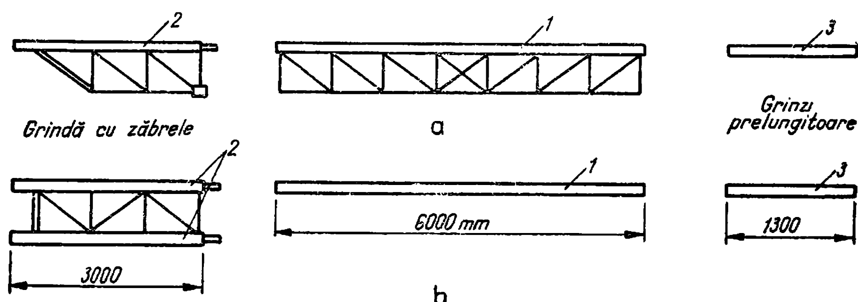


Fig. 202. Grinzile platformei:
a — elevaţie; *b* — plan; *1* — grinda principală (semigrindă); *2* — grinda terminală (cu zăbrele); *3* — grinda prelungitoare.

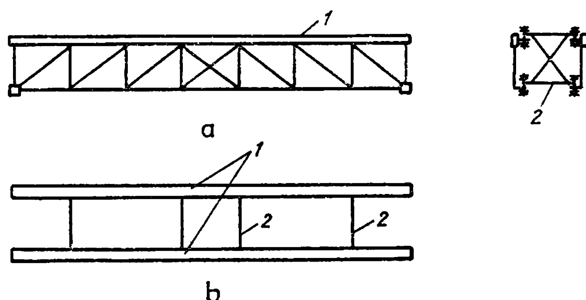


Fig. 203. Grinda principală:
a — elevaţie; *b* — plan; *1* — semigrinzi; *2* — rame de rigidizare a semigrinzilor.

Pe grinzile platformei sînt fixate echerele pentru susţinerea podinei şi parapetelor.

Pe două dintre echere este fixată cutia de aparataj electric, prin care se comandă mişcarea platformei.

Instalaţia electrică este astfel concepută încît asigură o deplină siguranţă în timpul exploatării.

Schela cu platforma autoridicătoare prezintă următoarele caracteristici tehnice (tabelul 19).

Tabelul 1

Caracteristicile tehnice ale schelei cu platforma autoridicătoare

Caracteristica	Unitatea de măsură	Valoarea
Capacitatea de ridicare	kgf/m	75,00
Capacitatea de încărcare		
— sarcina uniform distribuită	kgf/m	150,00
— sarcina concentrată	kgf	900,00
Înălţimea maximă de ridicare	m	31,00
Viteza de ridicare	m/min	3,34

Montarea schelei. Înainte de montare se nivelează terenul în dreptul locului unde se vor aşeza staţiile de bază ale schelei şi se execută lucrările de terasamente aşezînd un strat de nisip sau pietriş compactat mecanizat sau manual, pentru a se asigura scurgerea prin drenare a apelor de ploaie.

Pentru fiecare structură verticală se pregăteşte peste stratul de nisip sau pietriş o bază de aşezare, formată dintr-o platformă din dulapi perfect orizontală. Dimensiunile platformei trebuie să fie suficient de rezistente pentru a suporta sarcina fiecărei structuri verticale.

Peste bazele de aşezare se montează staţiile de bază corespunzătoare lungimii dintre reazemele platformei. Staţiile de bază se aşază

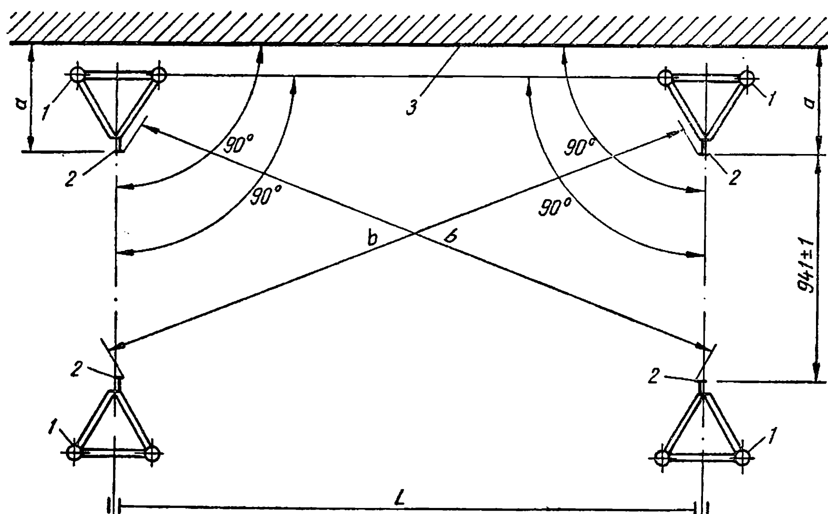


Fig. 204. Montarea staţiilor de bază :
1 — tronson staţie; 2 — cremalieră; 3 — faţada clădirii.

perfect vertical, paralel una cu alta și perpendicular pe fațada clădirii (fig. 204).

Orizontalitatea se verifică obligatoriu cu ajutorul nivelei (bolobocului). Distanța între cremaliere este de 941 ± 1 mm și se respectă întocmai pe toată înălțimea stațiilor de bază.

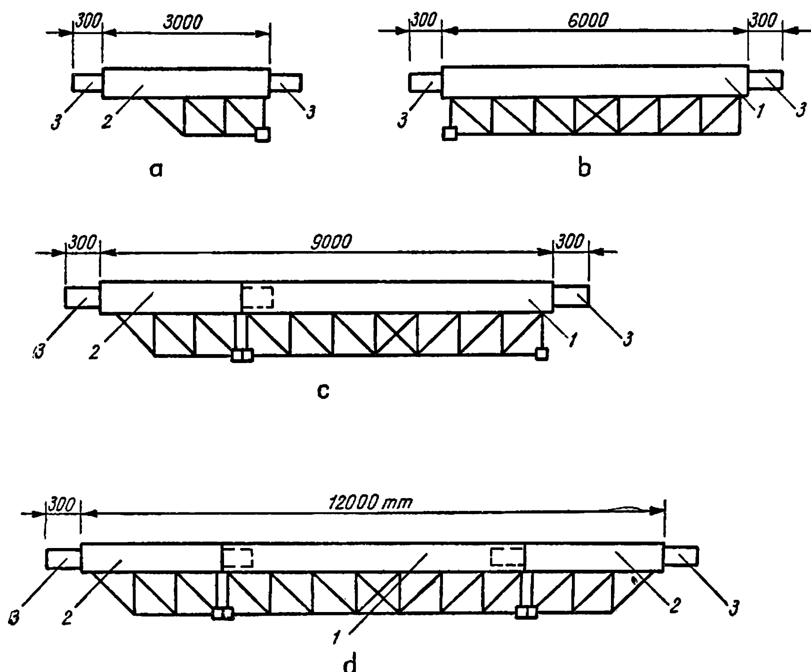


Fig. 205. Schema de montaj a diferitelor lungimi de platforme:
a — de 3,00 m; *b* — de 6,00 m; *c* — de 9,00 m; *d* — de 12,00 m; *1* — grindă principală (semigrindă); *2* — grindă terminală (cu zăbrele); *3* — grindă prelungitoare.

Stațiile de bază se pot așeza și pe nivele diferite, după configurația terenului.

După instalarea stațiilor de bază se trece la montarea platformei, inclusiv podestele și parapeții.

Prin combinarea grinzilor se obțin platforme de 3,00 ; 6,00 ; 9,00 și 12,00 m lungime, a căror schemă de montaj este arătată în figura 205.

Grinda principală se asamblează cu grinzile terminale printr-un sistem de îmbinare cu flanșe în partea superioară, iar în partea inferioară prin două plăci de îmbinare și șuruburi cu piulițe pentru strîngere (fig. 206).

Platforma asamblată se așază cu capetele ei pe mecanismele grupurilor de acționare, care se livrează de fabrica producătoare montate pe stațiile de bază. Se montează apoi echerele de susținere ale podinei și parapetelor cu ajutorul unor dispozitive de fixare (fig. 207).

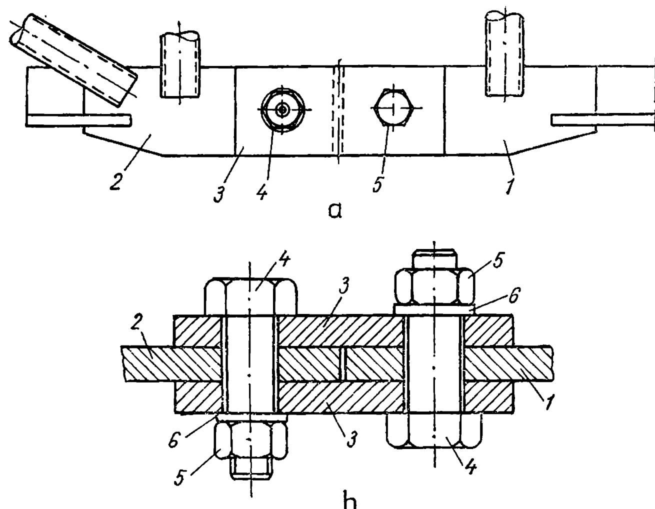


Fig. 206. Asamblarea grinzii principale cu grinda terminală:
a — vedere; *b* — secțiune; *1* — grindă principală; *2* — grindă terminală; *3* — eclise; *4* — șurub; *5* — piuliță; *6* — șaibă.

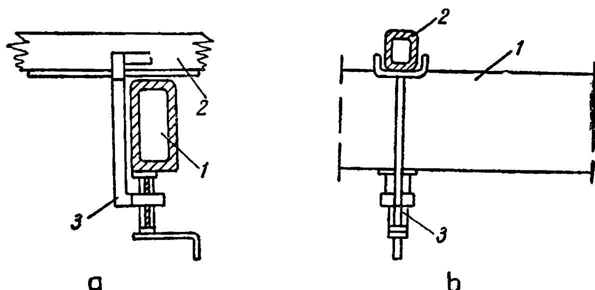


Fig. 207. Fixarea echerelor de grinzi:
a — secțiune prin grindă; *b* — secțiune prin echer; *1* — grindă; *2* — echer; *3* — dispozitiv de fixare prin presare.

Distanța între axele echerelor nu trebuie să depășească 80 cm. Pe grinzile prelungitoare, la capetele platformei, de o parte și de alta, se fixează echerele de capăt, pe care se montează parapetele și bordura, închizînd astfel platforma și lateral.

Distanța admisă între podină și peretele construcției este de maximum 10 cm.

Echerele pe care se fixează tabloul de comandă sînt vopsite în culoare roșie și se montează în mijlocul platformei, astfel ca operatorul să poată supraveghea și asigura buna funcționare a schelei.

După fixare, tabloul de comandă se leagă cu grupurile mecanice de acționare prin cabluri electrice suspendate pe țevi metalice de protecție. Punerea la pămînt se face prin punctele de legare la fiecare stație de bază, cu ajutorul cablului de cupru flexibil.

Se verifică corectitudinea montării pieselor și instalației electrice, după care se face legătura cu sursa de curent electric. Se efectuează cîteva curse scurte de încercare a platformei, după care podina se încarcă cu tronsoanele verticale, dreapta, stînga și ancorajele respective, avînd grijă să nu fie depășită sarcina maximă admisibilă pe structură sau cea de ridicare a grupului motor. Practic, se încarcă cu patru persoane, douăsprezece tronsoane și patru ancoraje.

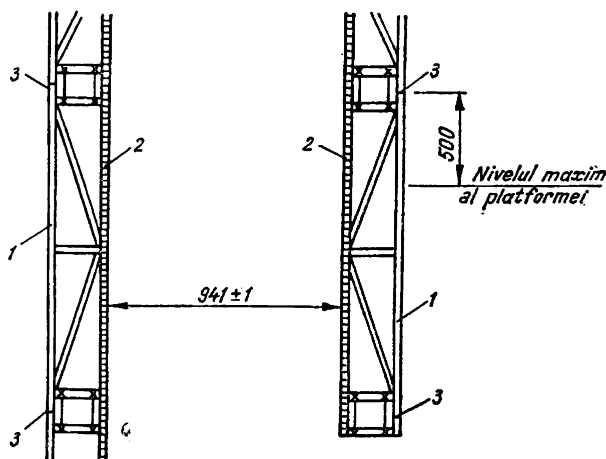


Fig. 208. Înălțimea maximă de ridicare a platformei: *1* — tronsoane; *2* — cremalieră; *3* — poziția de îmbinare a tronsoanelor.

Platforma se ridică, acționînd simultan cele două motoare, pînă se atinge înălțimea necesară pentru montarea tronsoanelor. Înălțimea maximă de ridicare a platformei nu trebuie să depășească 50 cm de la capătul superior al tronsonului montat (fig. 208).

Peste fiecare tronson al stației de bază se montează cîte un tronson vertical normal. Înainte de montare se verifică cu grijă ca tronsoanele să nu prezinte montanți sau cremaliere îndoite, turtite sau cu crăpături.

Tronsoanele, la îmbinare, se rigidizează între ele cu ajutorul a trei șuruburi (fig. 209).

Se dă o atenție deosebită la perpendicularitatea structurii verticale, la suprapunerea perfectă a capetelor cremalierelor și la respectarea cotei între cremaliere de 941 ± 1 mm.

Se continuă operațiile de ridicare a platformei și montarea tronsoanelor pînă se realizează înălțimea dorită. Ultimele tronsoane sînt colorate în roșu și sînt prevăzute cu came pentru limitatorul de cursă.

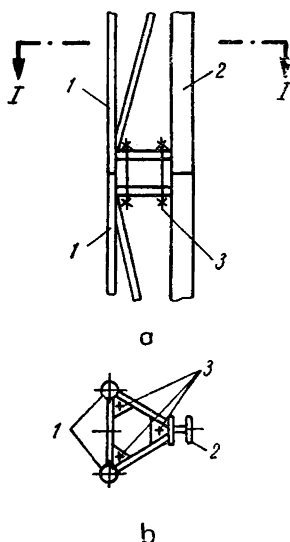


Fig. 209. Rigidizarea tronsoanelor la îmbinare:
a — elevație; *b* — secțiunea *I—I*; *1* — tronsoane; *2* — cremalieră; *3* — șuruburi de rigidizare.

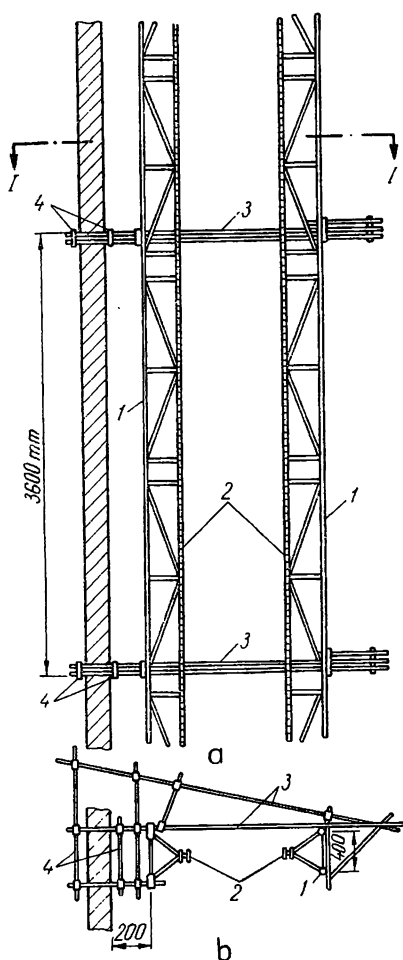


Fig. 210. Ancorarea schelei cu platformă autoridicătoare de clădire:
a — elevație; *b* — secțiunea *I—I*; *1* — tronsoane; *2* — cremalieră; *3* — bare de ancorare; *4* — ancoraje.

Vîrful structurii verticale se închide prin montarea capului terminal, special prevăzut în acest scop.

Structura verticală se ancorează de peretele construcției pentru a nu permite răsturnarea schelei sau deplasarea acesteia față de planul peretelui.

Un sistem de ancoraj, folosit mai ales la schelele înalte, este și cel din figura 210. Acest ancoraj prezintă o siguranță și o rigiditate mai mare decît ancorajele arătate în figurile 200 și 201.

Ancorarea se face la fiecare al doilea tronson vertical, iar fiecare ancoră este calculată să suporte o solicitare totală de 1 600 kgf.

6) P l a t f o r m ă   s u s p e n d a t ă   a u t o r i d i c ă t o a r e (figura 211). Se compune dintr-o platformă cu parapet spre exterior,

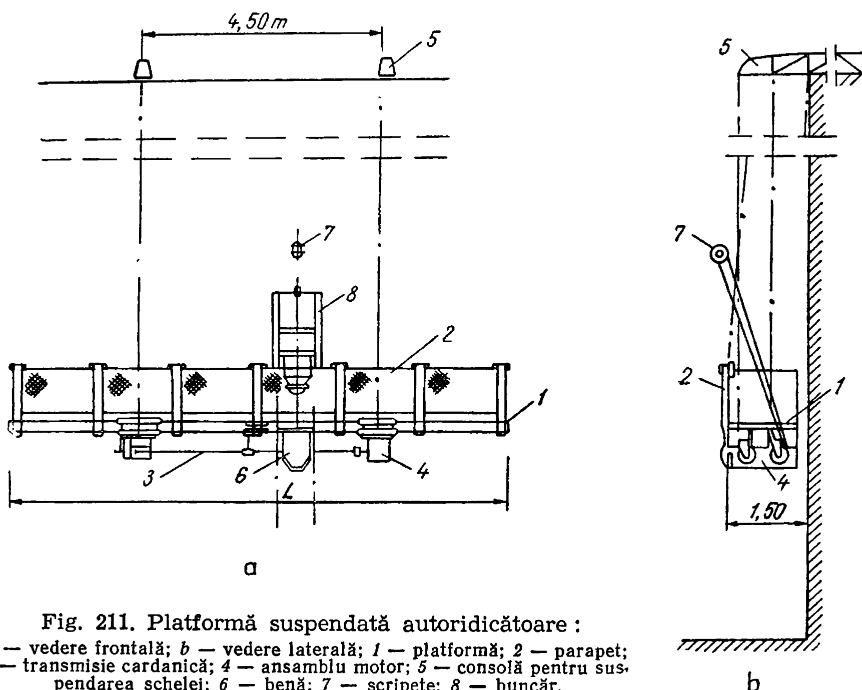


Fig. 211. Platformă suspendată autoridicătoare:
a — vedere frontală; *b* — vedere laterală; *1* — platformă; *2* — parapet; *3* — transmisie cardanică; *4* — ansamblu motor; *5* — consolă pentru suspendarea schelei; *6* — benă; *7* — scripete; *8* — buncăr.

avînd montat un buncăr de 60 l care este alimentat cu mortar de o benă cu fund mobil. Întregul ansamblu este suspendat cu cabluri de două console fixate la partea de sus a construcției. Ridicarea platformei se face cu ajutorul unui electromotor de 5,5 kW, care acționează tamburii pe care se înfășoară cablurile respective.

Acționarea benei se face cu ajutorul unei macarale prevăzută cu un electromotor de 2,2 kW.

Viteza de ridicare a platformei este de 3,50 m/min, iar a benei de 0,30 m/s.

După volumul lucrărilor și a frontului de lucru se folosesc trei tipuri de platforme cu caracteristicile cuprinse în tabelul 20.

Tabelul 20

Caracteristicile tehnice ale platformelor suspendate autoridicătoare

nr. crt.	Specificația	Platformă		
		Tip 1	Tip 2	Tip 3
1	Lungimea, în m	9,00	13,50	18,00
2	Lățimea, în m	1,50	1,50	1,50
3	Suprafața, în m^2	13,50	20,00	27,00
4	Greutatea, în kg	1 400	2 000	2 600

Înălțimea maximă de lucru la care se poate ridica platforma este de 35,00 m, iar sarcina utilă maximă pe care o poate suporta este de 90 kgf/m^2.

Numărul de muncitori care pot lucra pe platformă depinde de lungimea acesteia. Astfel, pe platforma de tipul I, pot activa 3 muncitori, pe aceea de tipul II, 6 muncitori și pe aceea de tipul III, 9 muncitori. Manevrarea se face de un personal cu calificare corespunzătoare.

7) Nacelă suspendată mobilă. Se compune dintr-un cadru metalic de circa 2,00 m înălțime executat din țeavă pătrată (fig. 212) care susține nacela de 0,90 m înălțime și pe a cărei podină de 0,37 m^2 suprafață poate sta și lucra un singur muncitor. Greutatea cadrului și a nacelei este de 80 kg, iar capacitatea portantă de 200 kg.

Pe cadrul nacelei este fixat un troliu cu două mînere, care poate fi manevrat de muncitorul din nacelă. În troliu se înfășoară cablul de suspendare a nacelei, care după ce trece prin doi scripeți conducători, care îi asigură stabilitatea și verticalitatea, este prins de o consolă fixată la partea de sus a construcției.

Un alt tip de nacelă suspendată mobilă este și acela din figura 213, în care pot activa doi muncitori, care se compune dintr-o nacelă alcătuită din două cadre metalice, din țeavă cu diametrul de 70 mm, solidarizate între ele cu dulapi de lemn, care formează totodată și balus-

trada nacelei. Nacela se ridică cu ajutorul a două trolii acţionate manual din interiorul nacelei, prevăzute cu cablurile respective.

Schela este prevăzută cu două console, care se pot fixa pe acoperiş, terase sau balcoane, care poartă scripeţii şi cablurile de susţinere, precum şi cu două role care rulează pe faţa clădirii atunci cînd se ridică sau coboară.

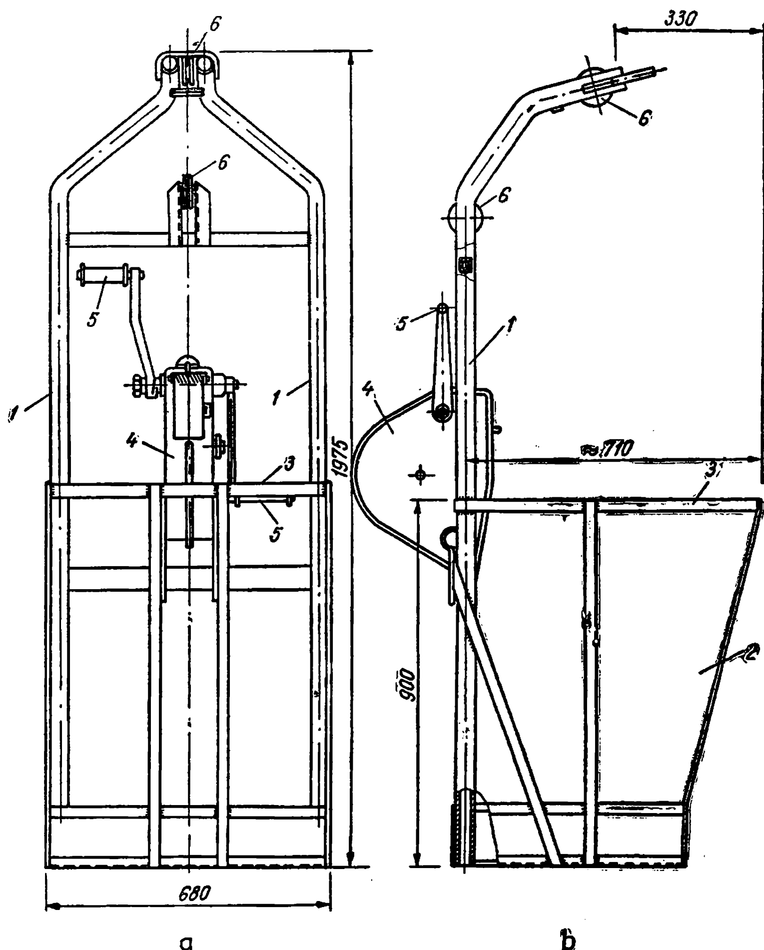


Fig. 212. Nacelă suspendată mobilă pentru o singură persoană:
a — vedere frontală; *b* — vedere laterală; *1* — cadru metalic din ţeavă pătrată; *2* — nacela; *3* — balustrada; *4* — troliu; *5* — mînere; *6* — scripeţi.

Suprafaţa podinei este de 3,00 m^2, greutatea nacelei de 300 kg, iar capacitatea portantă de 250 kgf.

8) S c h e l a î n c o n s o l ă. Pentru reparaţii locale se pot utiliza schele metalice de inventar în consolă, uşor de montat şi demontat şi cu preţ de cost redus.

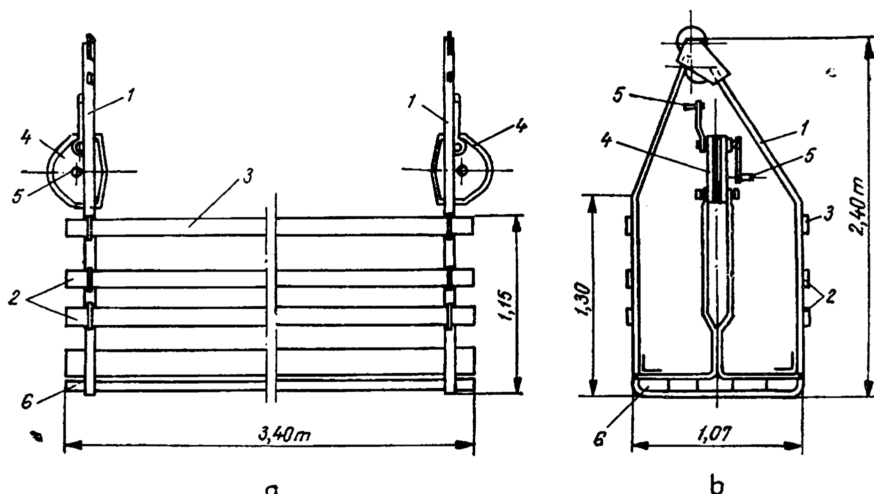


Fig. 213. Nacelă suspendată mobilă pentru două persoane :
a — vedere frontală; *b* — vedere laterală; *1* — cadre metalice; *2* — dulapii parapetului; *3* — mîna curentă; *4* — trolii; *5* — mînere; *6* — podină.

Un tip de astfel de schelă este cel indicat în figura 214 constituit din console triunghiulare din bare de oţel beton asamblate prin sudură.

Fiecare consolă are lungimea de 1,40 m, înălţimea parapetului de 1,00 m, lăţimea podinei de 1,00 m şi greutatea, fără podină, de 28 kg.

La montare, braţul de ancorare a consolei încalecă parapetul ferestrei, sprijinindu-se de o parte şi alta a acestuia cu cîte un dulap de lemn.

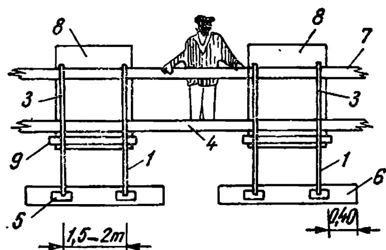
După montarea consolelor la distanţa maximă de 1,70 m una de alta, se aşază podina din dulapi de brad, fixîndu-se totodată şi balustrada.

Sarcina capabilă pe care o poate suporta schela este de 80 kgf/m^2.

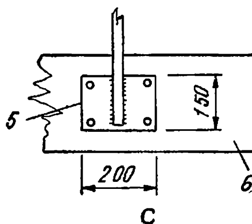
Un alt tip de schelă în consolă este cel indicat în figura 215 alcătuit din ţevi de oţel fără sudură, pentru construcţii.

Se utilizează pentru finisarea faţadelor în cazul clădirilor cu balcoane continue şi suprapuse. La acest sistem de schelă, între pardoseala unui balcon şi extradosul balconului nivelului superior se

a



b



c

Fig. 214. Schelă în consolă sprijinită pe un parapet de fereastră :

a — vedere laterală; *b* — vedere frontală; *c* — detaliu de sprijinire: *1* — consolă triunghiulară; *2* — brațul de ancorare pe parapet; *3* — suportul parapetului; *4* — podină; *5* — plăcuță metalică; *6* — dulapi de sprijinire; *7* — balustradă; *8* — gol fereastră; *9* — solbanc.

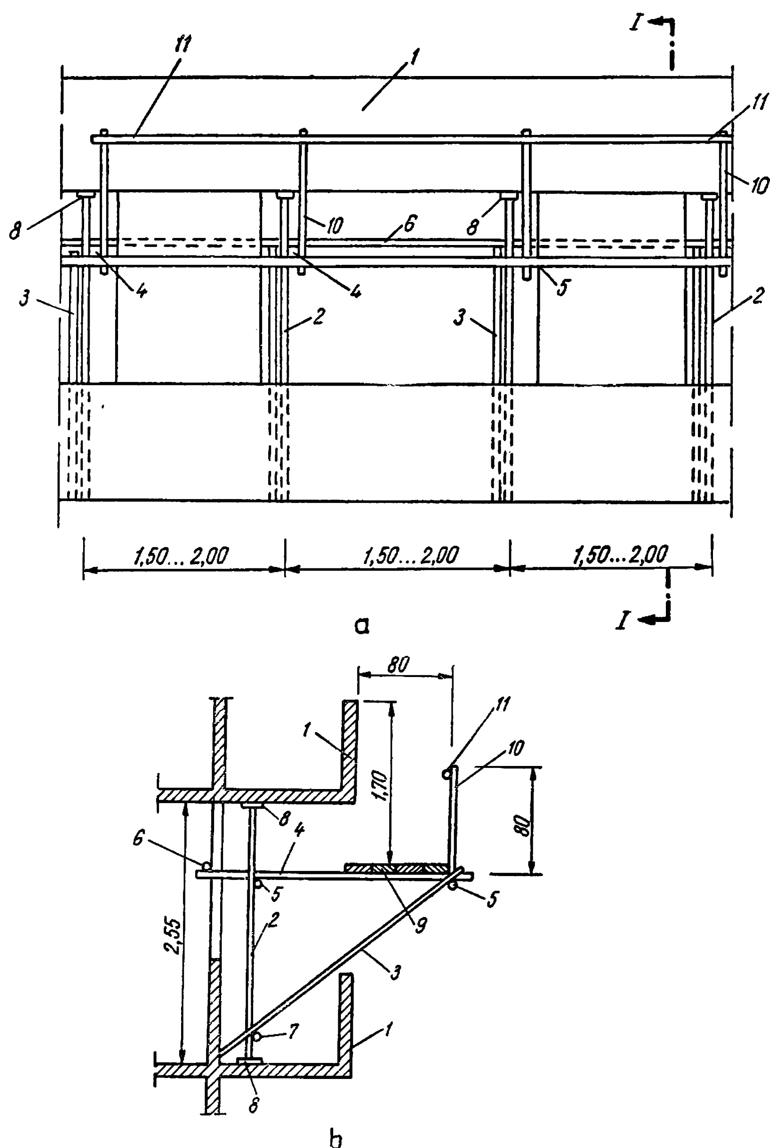


Fig. 215. Schelă de balcon în consolă:

a — vedere frontală; *b* — secțiunea *I—I*; *1* — parapet balcon; *2* — montanți; *3* — contravîntuiri; *4* — traverse; *5* — longrină; *6* — longrină de ancoraj; *7* — bară de montaj; *8* — pene; *9* — podină; *10* — montanți parapet; *11* — parapet.

montează o serie de montanţi fixaţi cu ajutorul unor pene de lemn la ambele capete. De montanţi se fixează două şiruri de longrine. De longrina de sus şi aceea de ancoraj se fixează traversele care, la celălalt capăt, sînt sprijinite de o longrină, solidarizată cu contravîntuiri a căror capete de jos se proptesc în peretele construcţiei.

Pe traverse se aşază platforma de lucru şi se montează parapetul.

D. ALTE SCHELE

1. Turn de bob

Turnul de bob (fig. 216) serveşte la transportul materialelor pe verticală şi este format din patru montanţi prevăzuţi cu contravîntuiri în plan vertical şi cu moaze în plan orizontal. Moazele orizontale sînt aşezate pe toate cele patru feţe ale turnului, la intervale de circa 2,00—3,00 m, iar contravîntuirile se fixează în dreptul acestor intervale. Pentru a avea rezistenţa necesară, fiecare montant este alcătuit din două sau din trei bile ori grinzi asamblate cap la cap cu scoabe sau cu buloane. Montanţii bobului sînt aşezaţi pe o talpă sau îngropaţi în pămînt.

Turnul de bob este ancorat pe înălţime cu cabluri de oţel. Feţele lui se îmbracă cu scînduri aşezate cu interspaţii sau cu plasă de sîrmă, spre a se evita accidentele cauzate de eventuala cădere a materialelor de la înălţime. Tot pentru evitarea accidentelor, faţa dinspre locul de aprovizionare este prevăzută, atît jos, cît şi în dreptul planşeului fiecărui etaj, cu uşi de siguranţă cu deschidere şi închidere automată şi cu bariere de lemn.

La partea de sus a turnului se fixează în buloane două grinzi susţinînd scripetele, pe care este petrecut cablul platformei.

Pentru reducerea consumului de material lemnos, scheletul turnului se poate confecţiona din piese de inventar din lemn sau metalice.

2. Eşafodaj pentru macaraua Pionier

Macaraua Pionier poate fi utilizată şi pentru lucrări la înălţime. În acest caz, ea se montează fie direct pe planşeu, fie pe o platformă fixată pe un turn mobil sau fix (fig. 217).

Pînă la înălţimea de 6,00 m, macaraua Pionier poate fi aşezată pe un turn mobil de lemn sau de metal. În cazul turnului de lemn, acesta

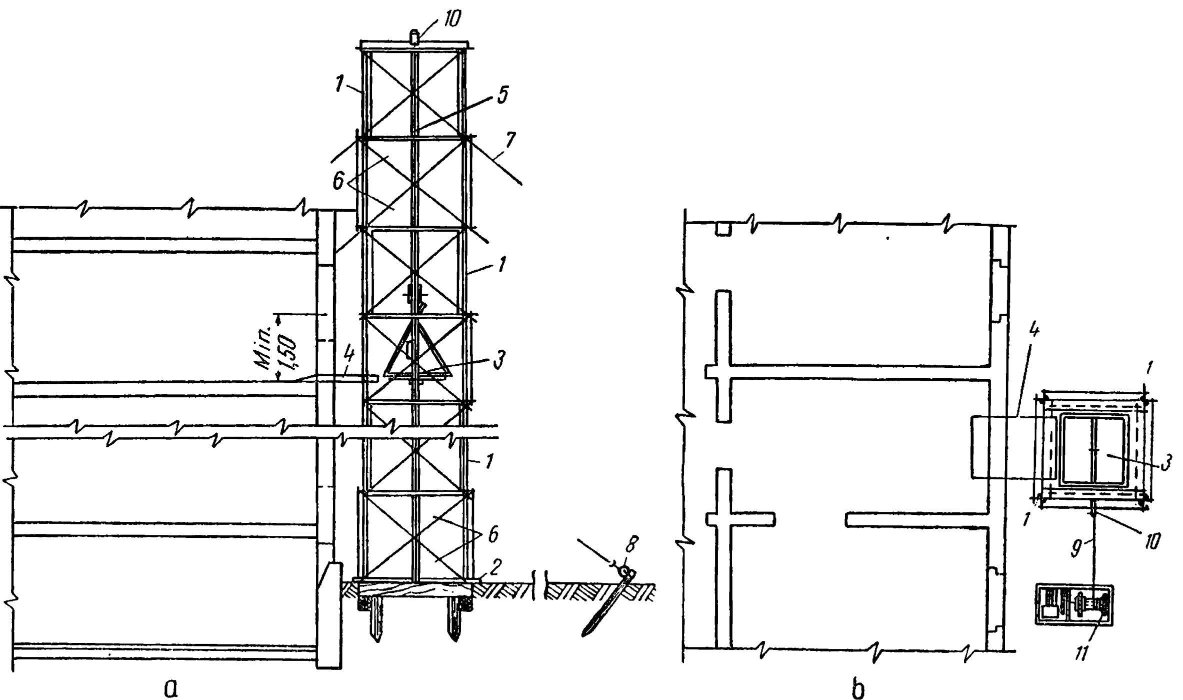


Fig. 216. Turn de bob :

a — elevație; *b* — plan; *1* — montați; *2* — talpă; *3* — platforma bobului; *4* — platforma de descărcare; *5* — ghidaje; *6* — contravîntuiri; *7* — tirant din cablu de oțel; *8* — ancoră; *9* — cablu pentru ridicarea platformei; *10* — scripeți; *11* — troliu mecanic.

este confecţionat din bile sau din grinzi, prevăzut cu moaze orizontale la distanţa de circa 2,00 m şi cu contravîntuiri. La partea superioară se fixează o podină din dulapi prevăzută cu parapet, pe care se montează macaraua. Scheletul este montat pe un cadru cu roţi, care permite deplasarea turnului fie pe o cale din dulapi, fie pe şine decovil.

Cînd construcţia este mai înaltă, se folosesc turnuri fixe ancorate.

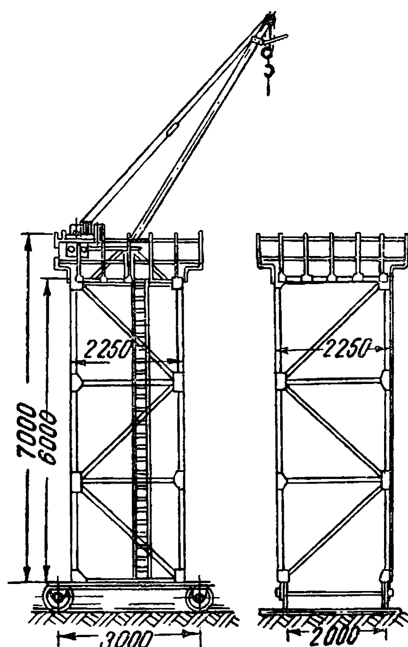


Fig. 217. Turn mobil pentru macara Pionier.

E. CONDIŢII DE CALITATE PENTRU SCHELE

Deoarece schelele sînt în general construcţii înalte şi puternic solicitate, ele tebuie să îndeplinească următoarele condiţii de calitate, pentru a prezenta siguranţă în timpul exploatării, aşa cum se arată în continuare.

a. **Cu privire la calitatea pieselor componente :**

— materialul lemnos nu trebuie să prezinte crăpături, noduri sau alte degradări provenite din putrezire, din exploatare sau din accidente şi care ar putea conduce la ruperea pieselor ;

— piesele metalice ca şi cele de lemn ale schelelor de inventar trebuie să corespundă din punct de vedere al dimensiunilor cu datele înscrise în proiect sau în schiţe ;

— piesele metalice de rezistenţă şi de legătură nu trebuie să prezinte deformări, turtiri, strîmbături, spărturi, crăpături, lărgiri nepermise ale găurilor filetate, uzuri pronunţate la buloane sau lipsuri de şaibe, de piuliţe, de buloane etc., interzicîndu-se folosirea pieselor cu astfel de defecte.

b. **Cu privire la montarea schelei :**

— baza schelei să fie rigidă şi să asigure prin tălpi o repartiţie uniformă a presiunilor pe teren ;

— în cazul lucrărilor de exterior, să aibă asigurată scurgerea apelor de ploaie, spre a se evita tasarea terenului înmuiat ;

— să fie rigide şi să aibă stabilitate ; montanţii trebuie să fie verticali, iar traversele, maţolii, strajele, longrinele şi podinele trebuie să fie orizontale ;

— să fie contravîntuite transversal, longitudinal şi orizontal conform datelor din proiect sau din schiţe, iar legarea contravîntuirilor să fie asigurată contra desprinderii ;

— prinderea pieselor metalice la noduri sau înnădirea lor cu manşoane, brăţări, nade etc., trebuie bine făcută, spre a se înlătura pericolul de slăbire sau de desprindere ;

— prinderea în scoabe a elementelor de lemn la schelele obişnuite trebuie astfel realizată încît scoabele să lucreze numai la tracţiune ;

— ancorarea schelei de zid trebuie să fie bine făcută în punctele indicate prin plan, schiţă sau instrucţiuni, spre a se evita deformarea sau înclinarea schelei ;

— înnădirea cap la cap a bilelor care alcătuiesc montanţii, trebuie să fie astfel făcută, încît contactul dintre piesele înnădite să se facă pe toată secţiunea transversală, iar înnădirea a doi montanţi alăturaţi să nu se facă la acelaşi nivel, ci ţesut ;

— înnădirea strajelor prin suprapunere se va face numai în dreptul montanţilor, petrecerea capetelor strajelor fiind de cel puţin 50 cm, iar solidarizarea făcîndu-se cu scoabe, cu brăţări, cu buloane etc. ;

— este interzis să se facă înnădirea dulapilor de podină între punctele de reazem ; prinderea lor de maţoli trebuie asigurată prin baterea a cel puţin două cuie ;

— contravîntuirile înclinate să fie astfel amplasate, încît să formeze un sistem triunghiular ; unghiul de înclinare faţă de orizontală trebuie să fie în general de 40—50° ;

— parapetele de protecţie ale platformelor şi ale scărilor vor fi amplasate pe şirul montanţilor exteriori şi numai spre interiorul schelei, spre a evita desprinderea scîndurilor ;

— schela va fi asigurată cu platforma de protecţie şi cu paratrăsnet legat la priza de pămînt.

F. ÎNTREŢINEREA ŞI DEPOZITAREA SCHELELOR

În cazul schelelor obişnuite, confecţionate pe şantier, nu se pun probleme deosebite de întreţinere şi depozitare, întrucît piesele componente nefiind refolosibile exact în aceeaşi situaţie, sînt considerate ca un material lemnos obişnuit şi tratate ca atare. Se impune totuşi

o demontare îngrijită pentru a recupera în cea mai mare măsură materialul lemnos.

În cazul schelelor de inventar, după demontare, elementele de lemn componente se verifică piesă cu piesă (cu ocazia sortării și împachetării), se curăță de moloz și dacă este cazul, se vopsesc cu carbolineum sau cu o soluție protectoare corespunzătoare.

Piesele metalice după curățire și revizuire, se ung (în special la filetiri).

În cazul în care un element este găsit deteriorat (datorită uzurii sau manipulărilor) și în consecință nu se mai poate conta pe rezistența lui, el se înlocuiește cu unul bun din stocul de rezervă, astfel încît în depozit trebuie să se găsească numai piese în stare bună, care pot fi întrebuințate.

Piesele de lemn se depozitează în magazii sau șoproane închise, conform regulilor de depozitare a cherestelei de brad, luîndu-se și măsurile de siguranță contra incendiilor.

Magaziile vor fi ferite de umiditate și bine aerisite.

Spre a fi ferite de rugină, piesele metalice se depozitează pe suporți speciali și nu direct pe sol. Cele mărunte se păstrează pe sorturi în lăzi închise.

Cu ocazia depozitării se va verifica și starea marcajului fiecărei piese, luîndu-se măsuri de vopsire acolo unde este cazul.

Elementele deteriorate se marchează vizibil cu o anumită vopsea și se depozitează separat în vederea eventualei reparări.

G. MĂSURĂTOAREA LUCRĂRILOR DE SCHELE

Conform indicațiilor date în broșurile republicane de norme de timp și producție N.T.P., lucrările privind executarea, montarea și demontarea schelelor pentru lucrări interioare și pentru fațade se măsoară în modul următor :

— montarea și demontarea schelelor pentru lucrări interioare de tencuieli la pereți și la tavane se măsoară în metri patrați pe o suprafață orizontală de podină, fără a se ține seama de suprapunerile dulapilor podinei. Confecționarea caprelor nu intră în această măsurătoare, fiind măsurată separat la bucată ;

— montarea și demontarea schelelor de fațadă din lemn sau de inventar se măsoară la metru pătrat de fațadă acoperită cu schelă (conform proiectului sau schițelor) și fără a se scădea golurile de uși sau ferestre. Înălțimea se măsoară de la nivelul pămîntului pînă la marginea superioară a cornișei sau parapetului terasei, iar lățimea se măsoară între marginile fațadei sau colțurile construcției ; în cazul

în care schela executată acoperă numai o parte din fațadă, înălțimea efectivă a schelei măsurată între nivelul terenului și ultima podină de lucru, va fi majorată cu 2,00 m, iar lățimea se va măsura între stîlpii marginali ai schelei montate ;

— montarea și demontarea platformei de lucru sau de protecție se măsoară separat la metru patrat de podină în proiecție orizontală, fără a se lua în considerație suprapunerile ;

— montarea și demontarea scărilor independente de acces la schelele de lemn se măsoară la metru linear de scară (măsurat de-a lungul bilei care are funcția de vang), iar cele de inventar la bucată ;

— în ceea ce privește schelele suspendate sau în consolă (fie de lemn, fie metalice), montarea și demontarea se măsoară la bucată ;

— montarea și demontarea turnului de bob se măsoară la metru liniar de turn montat sau demontat, de la nivelul terenului și pînă la nivelul platformei din capul turnului, sau pînă la fața interioară a elementelor de suport ai scripeților bobului.

CAPITOLUL VIII

COFRAJE

A. GENERALITĂŢI

1. Definiţii. Rolul şi importanţa cofrajelor

Cofrajele sînt tipare (confecţionate din lemn, din metal sau din alte materiale) în care se toarnă betonul şi care au drept scop atît realizarea elementului de construcţie în forma şi la dimensiunile cerute prin proiect cît şi susţinerea betonului proaspăt turnat, pînă cînd acesta se **întăreşte.**

Ele sînt alcătuite din două părţi distincte : căptuşeala (sau cofrajul propriu-zis) şi eşafodajul.

Căptuşeala sau cofrajul propriu-zis reprezintă tiparul în care se toarnă betonul pentru ca acesta să capete forma stabilită, iar eşafodajul reprezintă scheletul de susţinere şi rigidizare care are rolul să menţină tiparul la o anumită cotă, să-l sprijine şi să transmită toate încărcările ce acţionează asupra lui în punctele de sprijin, la teren sau la construcţiile existente. În cazul construcţiilor speciale de beton armat ca bolţi, arce, poduri pînze subţiri etc., scheletul de susţinere are o alcătuire specială, mult mai complexă decît în cazul eşafodajului, şi se numeşte cintru.

Lucrările de cofraje sînt lucrări provizorii întrucît servesc numai la punerea în operă a betonului, fără să rămînă mai departe în construcţie. După întărirea betonului, cofrajele se desfac (se decofrează) spre a face posibilă continuarea celorlalte procese tehnologice. Sînt cazuri în care cofrajele nu mai pot fi demontate, ele rămînînd în lucrare ; aceste cofraje se numesc cofraje pierdute.

Fie că sînt confecţionate din lemn sau din alte materiale, executarea şi montarea cofrajelor, sau numai montarea lor, constituie o lucrare de dulgherie, auxiliară procesului de construcţie, ce reprezintă din punct de vedere valoric o parte importantă din costul lucrărilor de beton monolit.

Pentru a scoate în evidenţă importanţa pe care o au cofrajele atît în ceea ce priveşte consumul de material lemnos cît şi valoarea

lor, este suficient a arăta că materialul lemnos folosit la cofraje reprezintă circa 20% din cantitatea totală de material lemnos necesară lucrărilor de construcții-montaj și că valoarea lor este aproximativ 30% din valoarea lucrărilor de beton monolit.

Ținînd seama de creșterea, de la an la an, a volumului de construcții și deci și a lucrărilor de beton, rezultă că alegerea tipului de cofraj cel mai adecvat, îmbunătățirea și raționalizarea metodelor de lucru la confecționarea și montarea cofrajelor, constituie căi de o deosebită importanță pe linia reducerii consumului de material lemnos, a duratei de execuție și a prețului de cost, căi pe care fiecare muncitor, tehnician sau inginer trebuie să le aibă permanent în vedere și să le pună în aplicare la locul de muncă.

2. Clasificarea cofrajelor

Dată fiind varietatea elementelor de construcție de beton și beton armat, a materialelor utilizate și a sistemului constructiv adaptat la confecționarea cofrajelor etc., acestea se pot clasifica din mai multe puncte de vedere.

a. **Din punct de vedere al destinației lor,** în raport cu elementele de construcție la a căror execuție se folosesc, cofrajele se clasifică în :

— cofraje pentru fundații ;

— cofraje pentru pereți ;

— cofraje pentru stîlpi ;

— cofraje pentru grinzi ;

— cofraje pentru planșee ;

— cofraje pentru arce și bolți (cintre) ;

— cofraje pentru alte elemente de construcții.

b. **Din punct de vedere al greutății de execuție,** în raport cu mărimea elementului de construcție, cu poziția și cu importanța acestuia, cofrajele se clasifică în :

— cofraje ușoare pentru betoane în fundații și în radiere ;

— cofraje mijlocii pentru clădiri fără schelet de beton armat, avînd planșee obișnuite cu plăci drepte fără vute ;

— cofraje grele la clădiri cu ziduri portante avînd planșee cu grinzi și nervuri sau plăci cu vute ;

— cofraje foarte grele la clădiri cu schelet de beton armat compus din stîlpi, grinzi drepte și plăci cadre drepte cu sau fără vute ;

— cofraje speciale pentru planșee casetate, scări drepte, planșee ciuperci poligonale, pereți de silozuri, castele de apă, cadre înclinate etc ;

— cofraje speciale grele pentru cupole, planşee ciuperci curbe, scări spirale, plăci autoportante sau pînze subţiri, arce, grinzi cu zăbrele, pîlnii de silozuri, turnuri de răcire etc.

c. **Din punct de vedere al sistemului constructiv şi al modului lor de folosire,** cofrajele se calasifică în următoarele categorii principale :

— cofraje fixe confecţionate pe şantier şi folosite numai pentru executarea unei singure construcţii sau unui singur element de construcţie ; decofrarea acestora se face bucată cu bucată (cu pierderi însemnate de material lemnos), iar materialul rezultat este folosit numai după ce a fost prelucrat din nou. Datorită caracterului de unicat, consumul de material lemnos ca şi de manoperă este foarte ridicat, ele fiind cele mai puţin economice ;

— cofraje demontabile alcătuite din panouri tipizate (prefabricate) care permit utilizarea lor de un mare număr de ori. Panourile se decofrează cu uşurinţă, într-un timp mai scurt şi fără degradări sau pierderi mari de material lemnos ;

— cofraje mobile, echipate cu dispozitive sau cu instalaţii mecanice care permit deplasarea lor în întregime, în plan vertical sau orizontal, fără a necesita decofrări şi cofrări suplimentare.

Cofrajele mobile în plan vertical se numesc cofraje mobile pe verticală, iar cînd deplasarea lor se face în plan orizontal, se numesc cofraje mobile pe orizontală sau cofraje rulante.

Cofrajele mobile pe verticală sînt alcătuite din panouri de circa 1,20—1,50 m înălţime, asamblate pe tot conturul construcţiei, prin a căror ridicare simultană se asigură succesiv cofrarea construcţiei pe întreaga înălţime. Întrucît la aceste cofraje suprafaţa de panouri utilizată este foarte mică în raport cu suprafaţa exterioară a elementului de construcţie betonat, iar susţinerile cofrajului sînt eliminate, rezultă că economia de material lemnos şi de manoperă este apreciabilă, ele fiind mult mai avantajoase decît cele demontabile.

Aceste cofraje pot fi de mai multe feluri şi anume :

— alunecătoare (glisante), la care ansamblul de panouri se deplasează pe verticală în mod continuu şi uniform pe toată durata turnării şi întăririi betonului ;

— cofraje căţărătoare, la care ansamblul de panouri se ridică periodic după turnarea şi întărirea betonului din porţiunea cofrată ;

— cofraje mobile suspendate, la care ansamblul de panouri metalice suspendate de un turn central se ridică periodic (cu ajutorul unor palane) pe măsura turnării şi întăririi betonului.

Domeniul de utilizare al fiecărui tip de cofraj mobil pe verticală este diferit şi anume :

— cofrajele alunecătoare se folosesc la betonarea construcţiilor cu o înălţime de peste 15 m şi cu aceeaşi secţiune în plan ca : silozuri, castele de apă, turnuri şi la clădiri de locuit cu mai multe niveluri ;

— cofrajele căţărătoare se utilizează de obicei la construcţii masive ca : baraje, ziduri de sprijin etc ;

— cofrajele mobile suspendate se aplică la construcţiile înalte care în plan au o secţiune variabilă ca : turnuri de răcire tronconice, coşuri tronconice etc.

Cofrajele mobile pe orizontală (rulante) sînt alcătuite din panouri fixe pe un cadru de susţinere montat pe un cărucior care rulează pe şine în lungul construcţiei şi permite astfel ca turnarea betonului să se facă pe tronsoane (porţiuni din clădire). Aceste cofraje sînt folosite la executarea acoperişurilor de beton armat ca bolţi simple sau cu curbură pe două direcţii, acoperişuri speciale din plăci subţiri etc., precum şi la cofrarea construcţiilor liniare de lungime mare şi cu aceeaşi secţiune transversală ca tunele, canale etc ;

— cofraje speciale de o construcţie anumită, determinată de metodele de betonare folosite. Din această categorie fac parte : cofrajele panou de vacuum (care absorb apa din beton), cofrajele autoportante, cofrajele suspendate de carcase autoportante, cofrajele pierdute (ce rămîn mai departe în beton), tiparele pentru prefabricate etc.

d. **Din punct de vedere al materialelor utilizate,** tiparele se pot clasifica astfel :

— tipare din lemn : din cherestea de răşinoase, din placaj rezistent la umiditate, din plăci fibrolemnoase PFL, din plăci de aşchii aglomerate PAL, din tegofilm ;

— tipare de metal : din tablă de oţel, din tablă de duraluminiu etc.

Eşafodajele se clasifică şi ele astfel :

— eşafodaje din lemn : cherestea de răşinoase, lemn rotund de răşinoase ;

— eşafodaje din metal : oţel, duraluminiu etc.

3. Încărcările la care sînt supuse cofrajele

Încărcările care acţionează asupra cofrajelor trebuie preluate de acestea în bune condiţii şi transmise punctelor de reazem, asigurîndu-se menţinerea tuturor dimensiunilor elementului de beton.

Aceste încărcări sînt diferite şi se datoresc :

— greutăţii proprii a cofrajelor (se consideră greutatea specifică aparentă a materialului lemnos circa 600—700 kg/m^3, după cum el este uscat sau umed) ;

— greutăţii betonului proaspăt turnat (circa 2 400 kg/m^3) şi a oţelului folosit ca armături (circa 100—200 kg/m^3 de beton, după caz);

— greutăţii podinelor de circulaţie montate pe cofraj şi a muncitorilor care lucrează la punerea în operă a betonului (se consideră în total circa 250 kg/m^2 de cofraj în proiecţie orizontală);

— greutăţii muncitorului care transportă betonul şi a mijlocului de transport (de la 130 kg pînă la 500 kg, după tipul vehiculului);

— împingerii laterale date de beton;

— împingerii laterale din presiunea vîntului.

Dulgherul trebuie să aibă în vedere toate aceste încărcări şi să ia măsuri ca piesele componente ale cofrajului să reziste la sarcinile care acţionează asupra lor în orice perioadă a procesului de lucru. De asemenea, el trebuie să mai ţină seama şi de faptul că lemnăria fiind expusă la aer, căldură, vînt, se poate contracta, scoroji, iar în momentul cînd se udă cu apă şi se toarnă betonul se poate umfla.

Totodată, dulgherul trebuie să ştie că sub acţiunea acestor încărcări cofrajele lucrează în mod diferit, ceea ce necesită măsuri caracteristice pentru fiecare caz în parte.

Astfel, asupra cofrajului unui stîlp sau al unui perete, betonul produce împingeri laterale în tiparul respectiv, ceea ce conduce la umflarea acestuia dacă nu se iau măsuri de strîngerea lui; la cofrajul unei grinzi, partea de fund a tiparului tinde să se încovoaie sub greutatea betonului şi sub acţiunea celorlalte încărcări, şi de aceea el trebuie sprijinit, iar părţile laterale trebuie să reziste la împingerea betonului; elementele componente ale eşafodajului trebuie să suporte toate încărcările amintite, fiind solicitate la compresiune etc.

Dat fiind urmările păgubitoare pe care le-ar avea pe şantier utilizarea unor cofraje necorespunzătoare, prescripţiile în vigoare stabilesc că numai în cazul cofrajelor şi eşafodajelor simple, neetajate, la construcţii civile şi industriale obişnuite, cu o înălţime mai mică de 5 m, nu este necesară întocmirea unui proiect special pentru cofraje.

În cazul în care înălţimea depăşeşte 5 m, cînd sarcinile sînt foarte importante, cînd cofrajele sînt înclinate, curbe, demontabile, glisante, rulante etc., executarea lor după proiect este obligatorie.

4. Condiţii tehnice generale

Pentru a corespunde rolului pe care-l are, orice fel de cofraj trebuie să îndeplinească o serie de condiţii tehnice cu caracter general (în afară de cele specifice lui) şi anume:

— să permită o execuţie cît mai simplă;

— să fie stabile, rezistente;

— să poată prelua greutatea şi împingerea laterală a amestecului proaspăt de beton precum şi a sarcinilor care apar în procesul de executare al lucrărilor ;

— să nu permită scurgerea laptelui de ciment prin rosturi adică să fie etanşe ;

— să asigure redarea corectă a formei, dimensiunilor şi amplasării părţilor construcţiei una faţă de alta ;

— să permită demontarea fără şocuri ;

— să fie astfel alcătuite încît să asigure o decofrare uşoară ;

— să fie uşor de manipulat la transport şi montaj ;

— să corespundă din punct de vedere al condiţiilor de tehnica securităţii muncii.

B. ALCĂTUIREA COFRAJELOR

1. Generalităţi

Orice cofraj este alcătuit dintr-o serie de piese, numite elemente de cofraj, cu roluri bine determinate şi anume :

— elementele în care se toarnă betonul, care formează cofrajul propriu-zis (tiparul) şi care sînt alcătuite din panouri ;

— elemente de solidarizare care menţin panourile în poziţia cerută de proiect şi le solidarizează : chingi, cleşti (moaze), juguri (caloţi), rame, distanţieri ;

— elemente care susţin, sprijină şi transmit toate încărcările date de tipar şi de beton la teren sau la construcţiile existente. Ele formează eşafodajul, respectiv un schelet de rezistenţă alcătuit din piese verticale numite popi, din piese orizontale şpraiţuri şi traverse şi din piese oblice numite proptele (contrafişe), totul fiind solidarizat prin contravîntuiri înclinate (diagonale) sau orizontale (moaze, cleşti), atît în sens longitudinal, cît şi în sens transversal.

2. Descrierea elementelor de cofraj

a. **Panouri.** Panourile constituie unul din cele mai importante elemente de cofraj, atît datorită rolului cît şi ponderii pe care o au în alcătuirea cofrajului propriu-zis.

Introducerea lor în practica executării cofrajelor reprezintă un pas înainte pe linia industrializării acestor lucrări întrucît, faţă de vechiul sistem al scîndurilor independente bătute în cuie (folosit în cazul cofrajelor fixe), ele sînt demontabile (de inventar), avînd posi-

bilitatea să fie reutilizate de un mare număr de ori. În felul acesta panourile conduc la importante economii de material lemnos, de forţe de muncă, de timp şi deci la reducerea preţului de cost.

Panourile se confecţionează în mod obişnuit pe cale industrială, în ateliere specializate, cu muncitori de înaltă calificare, ceea ce conduce la reducerea şi chiar la eliminarea pierderilor de material ce rezultă mai ales la croirea şi tăierea lemnului şi dintr-o utilizare necorespunzătoare a sortimentelor de cherestea (şi care nu se poate evita decît într-o foarte mică măsură în cazul cînd ele se fac în condiţii locale, pe şantier).

Aşa cum se arată mai departe, panourile se execută din diverse materiale şi din punct de vedere al formei ele sînt tipizate (cu dimensiuni standardizate), în cazul în care sînt produse pe cale industrială sau netipizate (de dimensiuni variabile), cum sînt cele confecţionate pe şantier, potrivit condiţiilor locale.

În funcţie de felul materialului utilizat, de protecţia acestuia contra umidităţii, de sistemul de confecţionare etc., gradul lor de utilizare este foarte diferit.

Experienţa acumulată în acest domeniu a dovedit că :

— scîndurile brute se pot folosi de 3—5 ori, cu condiţia ca ele să fie de calitate medie, bine întreţinute şi unse ;

— scîndurile geluite se pot utiliza de 5—8 ori ;

— panourile, confecţionate pe şantier, din cherestea de răşinoase pe chingi, au un grad de folosire de circa 10 ori ;

— panourile prefabricate din cherestea scurtă de răşinoase sau fag pe chingi sau pe rame (cu faţa care vine în contact cu betonul, bine geluită) se pot folosi de circa 15 ori ;

— panourile de placaj rezistente la umiditate, panourile din plăci fibrolemnoase PFL sau aşchii de lemn aglomerate PAL se pot utiliza de 20—25 ori ;

— panourile metalice se pot utiliza de peste 100 ori.

În cele ce urmează se vor descrie cele mai importante tipuri de panouri utilizate pe şantierele de construcţii.

1) Panouri din cherestea scurtă şi subscurtă (fig. 218). Se confecţionează la unităţile industriale pentru prelucrarea lemnului, în atelierele centrale ale unităţilor de construcţii şi în atelierele de şantier, cînd acestea sînt utilizate corespunzător.

Panourile sînt alcătuite din scînduri scurte şi subscurte rindeluite în prealabil pe faţa care vine în contact cu betonul. Acestea se aşază alăturat cu un interspaţiu de maximum 2 mm şi se consolidează cu chingi fixate cu cuie perpendicular faţă de direcţia scîndurilor.

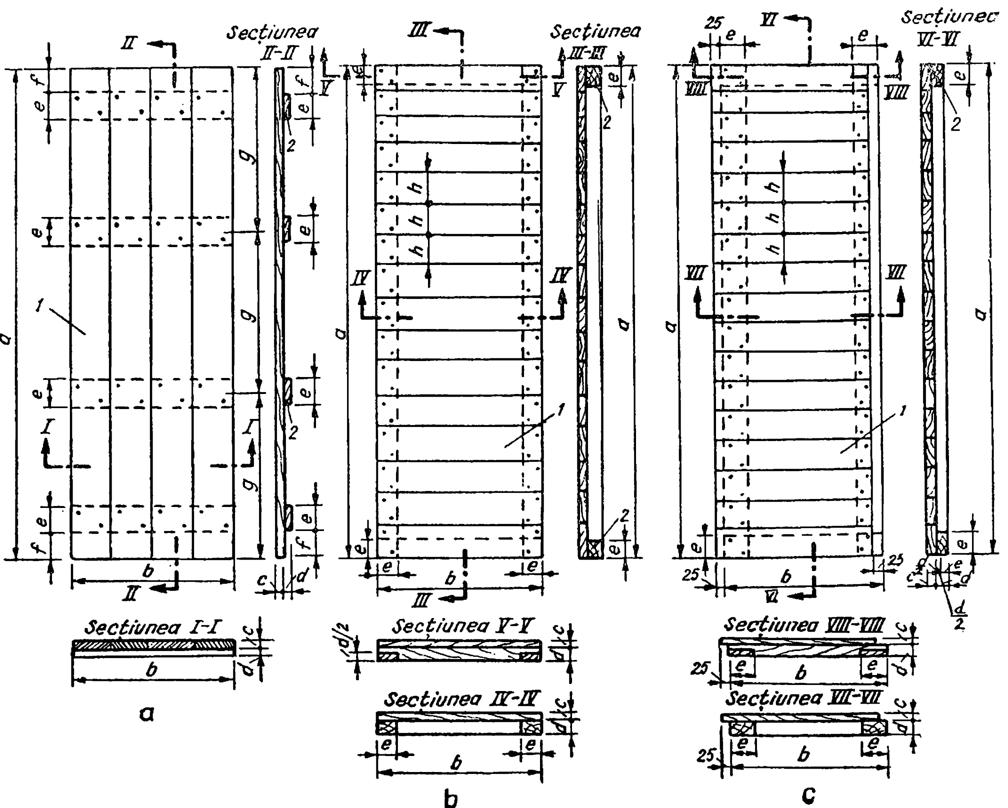


Fig. 218. Panouri din cherestea scurtă și subscurtă:
a — tip A; *b* — tip B; *c* — tip C; *1* — scînduri; *2* — chingi.

Tabelul 21

Dimensiunile panourilor de cofraj din cherestea scurtă şi subscurtă

Tipul	Varianta	Panouri, mm				Chingi şi rame mm		Între chingi mm	
		a	*b*	*c*	*h*	*d*	*e*	*f*	*g*
A	—	1 000—2 500, din 500 în 500	300—500, din 50 în 50	22	80—150	24	80	80	500
B	—	1 500—2 500, din 500 în 500	400—800, din 100 în 100	22	80—120	48	75	—	—
C	1	2 500—3 000, din 50 în 50	400—700, din 50 în 50	23	80—120	48	75	—	—
	2	Idem	Idem	18	80—120	53	75	—	—

Tabelul 22

Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj din cherestea scurtă şi subscurtă

Specificaţia		Tipul panoului			
		A	B,C	B_1, C_1	B_2, C_2
Suprafaţa panoului, în m²/buc.		0,30—1,25	0,60—2,10		
Volumul panoului, în m³/buc.		0,009—0,033	0,027—0,073	0,028—0,075	0,026—0,067
Greutatea, în kg/buc.		4,50 —16,50	13,50—36,50	18,20—51,90	16,30—44,90
Numărul de refolosiri		15			
Consumul de material la o refolosire, în m³/m²	Răşinoase	0,002	0,003	0,023	0,018
	Foioase	—	—	0,018	0,020
Materialul	*Panou*	Cherestea scurtă şi subscurtă de răşinoase geluite		Cherestea scurtă de fag geluită	
	Chingi şi rame			Cherestea de răşinoase	

Interspaţiul lăsat între scînduri este necesar să compenseze variaţiile volumului lemnului după udarea lui cu apă sau la turnarea betonului.

Dimensiunile panourilor sînt indicate în tabelul 21, în funcţie de tipul şi varianta respectivă, iar caracteristicile tehnice al tipurilor de panouri folosite sînt arătate în tabelul 22.

Panourile din cherestea scurtă şi subscurtă pot fi întrebuinţate la cofrarea oricărui element de construcţie care are suprafeţe plane sau curbe cu rază mare de curbură.

Panourile de tip A se folosesc în special la cofrarea grinzilor şi stîlpilor, care au suprafeţe mici, lungi şi înguste.

Panourile de tip B şi C se folosesc cu precădere la cofrarea elementelor cu suprafeţe mari : plăci, diafragme, ziduri de sprijin, fundaţii etc. Cînd grinzile şi stîlpii au dimensiuni mari, pot fi cofrate şi cu panouri de tip B.

În tabelul 23 sînt indicate tipurile de panouri folosite la cofrarea planşeelor în funcţie de grosimea acestora.

Tabelul 23

Distanţele maxime între scaune sau traverse la folosirea panourilor de cofraj din cherestea scurtă şi subscurtă

Tipul panoului	Lăţimea panoului *b*, m	Distanţa maximă, în m, între scaune sau traverse, la planşee în grosime de:				
		8 cm	10 cm	12 cm	14 cm	16 cm
A	—	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70
B ; C	0,40	1,10	1,10	1,10	1,05	1,00
	0,50	1,05	1,05	1,00	1,00	0,95
	0,60	1,00	0,95	0,95	0,95	0,90
	0,70	0,90	0,90	0,90	0,90	0,85
	0,80	0,95	0,90	0,85	0,85	0,80

2) Panouri cu placaj rezistent la umiditate (cu tegofilm). Placajul rezistent la umiditate prezintă avantaje deosebite în raport cu celelalte materiale utilizate la confecţionarea panourilor.

Astfel, rezistă în bune condiţii la acţiunea umidităţii betonului sau a mediului exterior, este rezistent la efectele vibrării betonului, (nedeformabil) se decofrează uşor (întrucît betonul aderă foarte puţin la placaj), asigură betonului o suprafaţă netedă după decofrare (fiind posibilă deci reducerea grosimii stratului de tencuială sau chiar eliminarea lui), permite realizarea unui panou uşor (deci manipulare

și montare lesnicioase) și conduce la o reducere importantă a consumului de cherestea de rășinoase.

Panoul este alcătuit dintr-o *foaie de placaj de exterior* tip F în grosime de 8—15 mm prinsă de un schelet de cherestea de rășinoase prin intermediul unor șuruburi de lemn (5×50 mm) cu capetele îngropate.

Placajul este acoperit cu un film de bachelită care îl protejează împotriva acțiunii umidității, iar scheletul de lemn (din cherestea de rășinoase de calitatea IV) este uns în prealabil cu o soluție parafinoasă avînd compoziția : 20—25% parafină, 1,5—2% săpun și 72—78% apă.

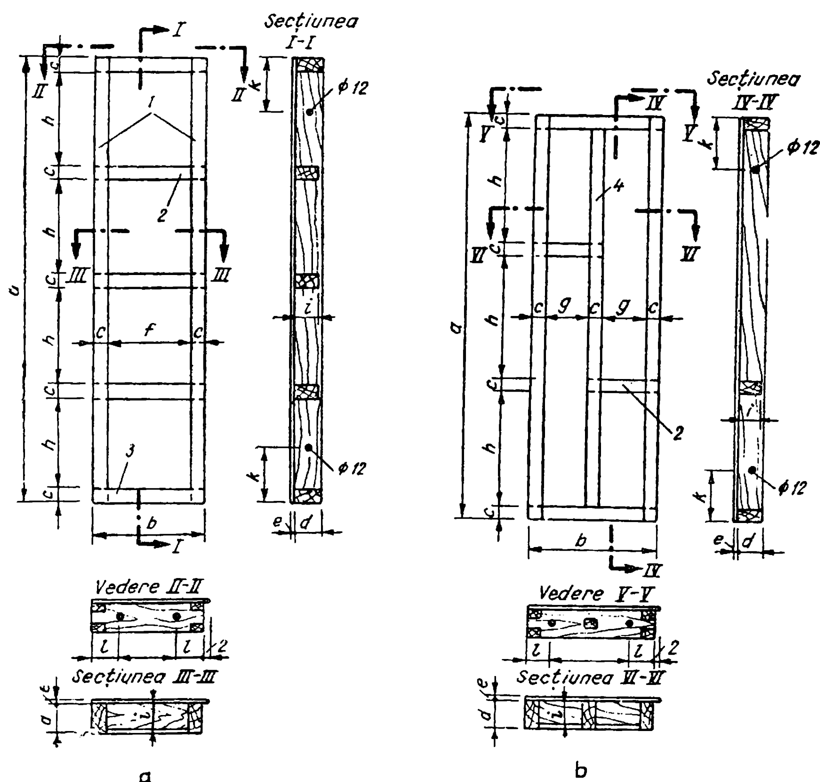


Fig. 219. Panouri pentru cofraje cu placaj tip F pentru pereți și planșee la construcții industriale :

a — panou cu nervuri marginale; *b* — panou cu nervuri marginale și intermediare; *1* — nervuri marginale; *2* — chingă; *3* — traversă; *4* — nervură intermediară.

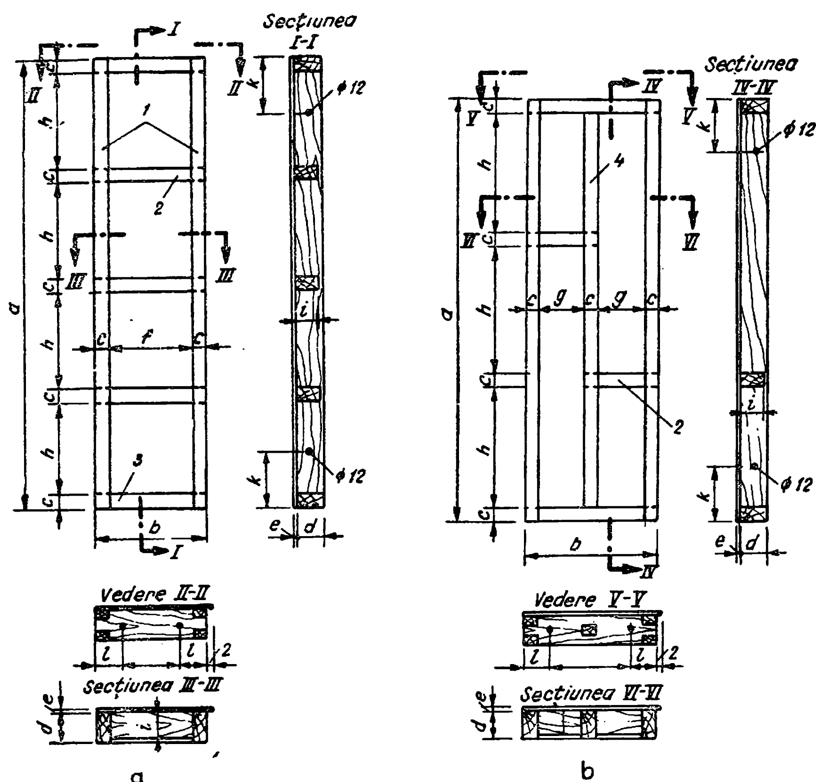


Fig. 220. Panouri pentru cofraje cu placaj tip F pentru stîlpi şi grinzi la construcţii industriale :

a — panou cu nervuri marginale; *b* — panou cu nervuri marginale şi intermediare; *1* — nervuri marginale; *2* — chingă; *3* — traversă; *4* — nervură intermediară.

Pentru construcţiile industriale se folosesc panourile din figurile 219 şi 220.

Panourile pentru pereţi şi planşee se confecţionează de tipul denumit P, cu dimensiunile din tabelul 24 şi cu caracteristicile tehnice din tabelul 25.

Panourile pentru stîlpi şi grinzi se confecţionează de tipul denumit G, cu dimensiunile din tabelul 26 şi cu caracteristicile tehnice din tabelul 27.

Pentru construcţii civile se folosesc panourile din figurile 221, 222 şi 223.

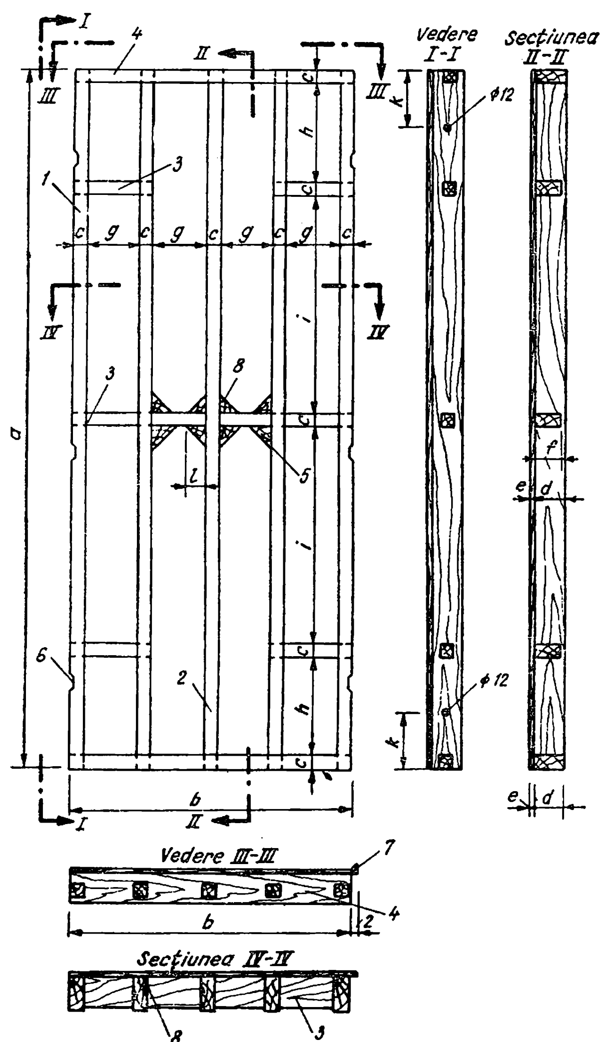


Fig. 221. Panou cu placaj tip F pentru pereți și planșee la construcții civile ;

1 — nervură marginală; *2* — nervură intermediară; *3* — chingă; *4* — traversă; *5* — fururä; *6* — chertare pentru buloane de strîngere; *7* — panou placaj; *8* — distanțier.

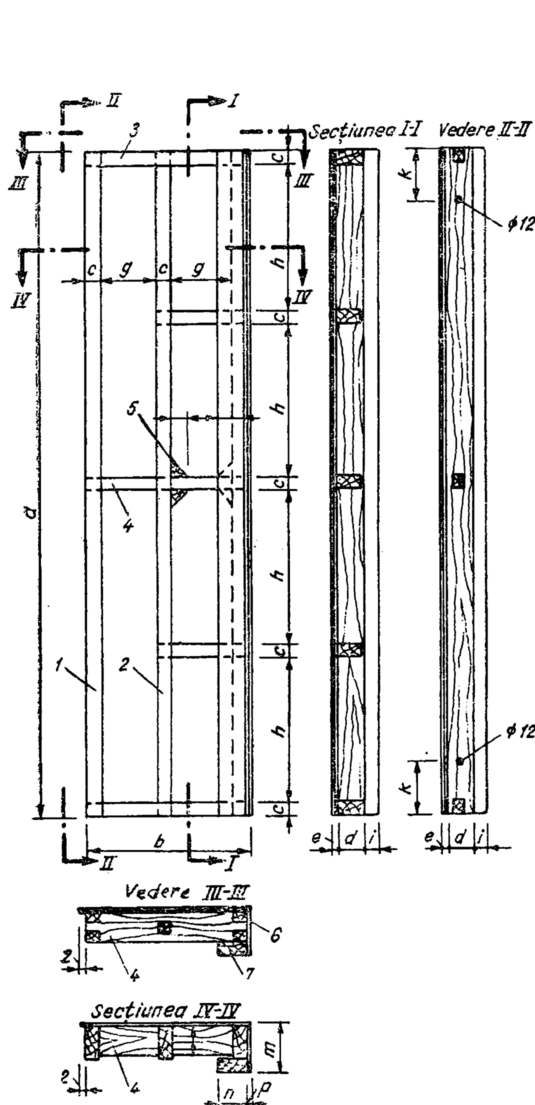


Fig. 222. Panou cu placaj tip F pentru colţuri:
1 — nervură marginală; 2 — nervură intermediară; 3 — traversă; 4 — chingă; 5 — furură; 6 — panou de colţ; 7 — nervură de colţ.

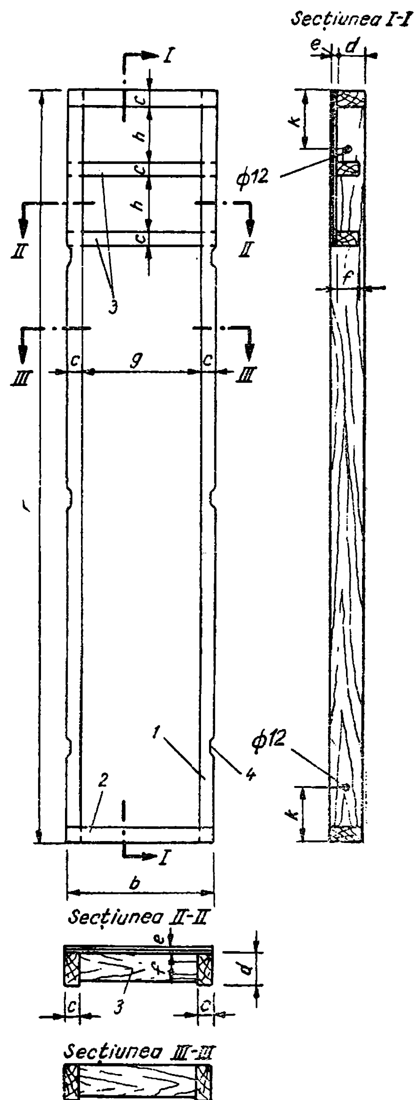


Fig. 223. Panou cu placaj tip F pentru uşă :
1 — nervură marginală; 2 — traversă; 3 — chingă; 4 — chertare pentru buloane de strîngere.

Tabelul 2

Dimensiunile panourilor de cofraj de tip P

Tipul	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*
P_1	1 600	400				305,00	—	345,00			
P_2	1 600	500				—	180,50	471,50			
P_3	1 600	600				—	230,50	345,00			
P'_1	2 000	400	44	92	8	305,00	—	345,00	90,00	200,00	96,50
P'_2	2 000	500				—	180,50	345,00			
P'_3	2 000	600				—	230,50	345,00			

Tabelul 25

Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip P

Tipul	Consumul de:				Greutatea kg/buc	Numărul de refolosiri	Pierderea la o refolosire m³/m²	Sarcina capabilă kfg/m²
	Lemn ecarisat, m³	Placaj m³	Cuie kg	Şuruburi buc.				
P_1	0,0287	0,0054	0,100	44	20			
P_2	0,0304	0,0065	0,100	44	23			600 kgf/m² cu distanţa între sprijiniri de 80 cm
P_3	0,03188	0,0077	0,100	52	25			
P'_1	0,03072	0,0067	0,100	44	24	25	0,0015	
P'_2	0,03878	0,0084	0,100	44	26			
P'_3	0,04076	0,0100	0,160	60	30			

Tabelul 26

Dimensiunile panourilor de cofraj de tip G

Tipul	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*
G_1	1 250	300				205,00	—	554,00			
G_2	1 250	400				—	150,00	355,00			
G_3	1 250	500				—	180,50	354,50			
G'_1	2 000	300	44	85	15	205,00	—	594,00	83,00	200,00	96,50
G'_2	2 000	400				—	130,50	345,00			
G'_3	2 000	500				—	180,50	345,00			

Tabelul 27

Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip G

Tipul	Consumul de:				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierderea la o refolosire, m³/m²	Sarcina capabilă kgf/m²
	Lemn ecarisat, m³	Placaj, m³	Cuie kg	Şuruburi buc.				
G_1	0,01633	0,00549		44	18			
G_2	0,02424	0,0075		44	24			
G_3	0,02520	0,0094		44	28			
G'_1	0,02496	0,0093	0,100	44	26	25	0,0015	600 kgf/m² cu distanţa între sprijiniri de 80 cm
G'_2	0,03592	0,01177		55	35			
G'_3	0,03878	0,0158		55	43			

Panourile pentru pereţi se confecţionează cu dimensiunile din tabelul 28 şi cu caracteristicile tehnice din tabelul 29.

Panourile pentru planşee se confecţionează cu dimensiunile din tabelul 30 şi cu caracteristicile tehnice din tabelul 31.

Tabelul 28

Dimensiunile panourilor de cofraj de tip F pentru pereţi

Tipul	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*
F 15—250×100		995					194,00	344	786		60
F 15—250× 60		595					225,50	576	576		60
F 15—250× 50	2 480	495	44	85	15	83	405,00	362	—	200	—
F 15—250× 40		395					305,00	362	—		—

Tabelul 29

Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip F pentru pereţi

Tipul	Consumul de:				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierderea la o refolosire m³/m²	Distanţa între moaze-grinzi cm
	Lemn ecarisat m³	Placaj m³	Cuie kg	Şuruburi buc.				
								Planşeu
F 15—250×100	0,0842	0,0375	0,100	60	55,40		0,0019	50
F 15—250× 60	0,0474	0,0225	0,100	52	44,00	25	0,0019	85
F 15—250× 50	0,0432	0,0189	0,020	44	40,50		0,0019	85
F 15—250× 40	0,0545	0,0150	0,020	56	44,00		0,0028	30
								Pardoseală

Tabelul 30

Dimensiunile panourilor de cofraj de tip F pentru planșee

Tipul	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*k*
F 8—200× 100		995				90	272,00	473	
F 8—200× 60		595				—	230,50	—	
F 8—200× 50	1 990	495	44	92	8	—	180,50	—	200
F 8—200× 40		395				90	305,00	345	

Tabelul 31

Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip F pentru planșee

Tipul	Consumul de:				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierderea la o refolosire m³/m²
	Lemn ecarisat, m³	Placaj, m³	Cuie kg	Șuruburi buc.			
F 8—200×100	0,0628	0,0176	0,02	54	49,00		0,0016
F 8—200× 60	0,0365	0,0096	0,02	35	30,00	25	0,0015
F 8—200× 50	0,0350	0,0080	0,02	35	26,00		0,0017
F 8—200× 40	0,0324	0,0060	0,02	42	24,00		0,0019

Tabelul 32

Dimensiunile panourilor de cofraj de tip F pentru colțuri

Tipul	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*	*m*	*n*	*p*
F 15—250×60+15	2480	595					221,50	565			60			
F 15—250×50+15	2480	495	44	85	15	83	405,00	362	50	200	—	135	92	8
F 15—250×40+15	2480	395					297,00	362			—			

În tabelul 32 sînt indicate dimensiunile panourilor pentru colțuri, iar în tabelul 33 caracteristicile tehnice respective.

Panourile pentru uși au dimensiunile din tabelul 34 și caracteristicile tehnice din tabelul 35.

Tabelul 33

Caracteristicile tehnice ale panourilor de cofraj de tip F pentru colțuri

Tipul	Consumul de:				Greutate kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierderea la o refolosire	Distanța maximă între moaze
	Lemn ecarisat m³	Placaj m³	Cuie kg	Șuruburi buc.				
F 15—250×60+15	0,0618	0,0255	0,08	78	50			
F 15—250×50+15	0,0583	0,0217	0,08	76	51	12	0,005	80 cm
F 15—250×40+15	0,0475	0,0180	0,08	78	42			

Tabelul 34

Dimensiunile panourilor pentru uși

a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*k*
2 480	495	44	85	15	83	407	174	200

Tabelul 35

Caracteristicile tehnice ale panourilor pentru uși

Consumul de:				Greutatea kg/buc.	Numărul de refolosiri	Pierderea la o refolosire m³/m²	Distanța maximă între moaze, cm
Lemn ecarisat m³	Placaj m³	Cuie kg	Șuruburi buc.				
0,0363	0,0038	0,02	19	20	25	0,0013	80

3) Panouri din placaj cu ramă metalică. Pentru economisirea materialului lemnos şi mărirea numărului de refolosiri se utilizează ca structură rame metalice (fig. 224), care asigură panourilor o mai bună rezistenţă, obţinîndu-se în acelaşi timp suprafeţe plane de beton.

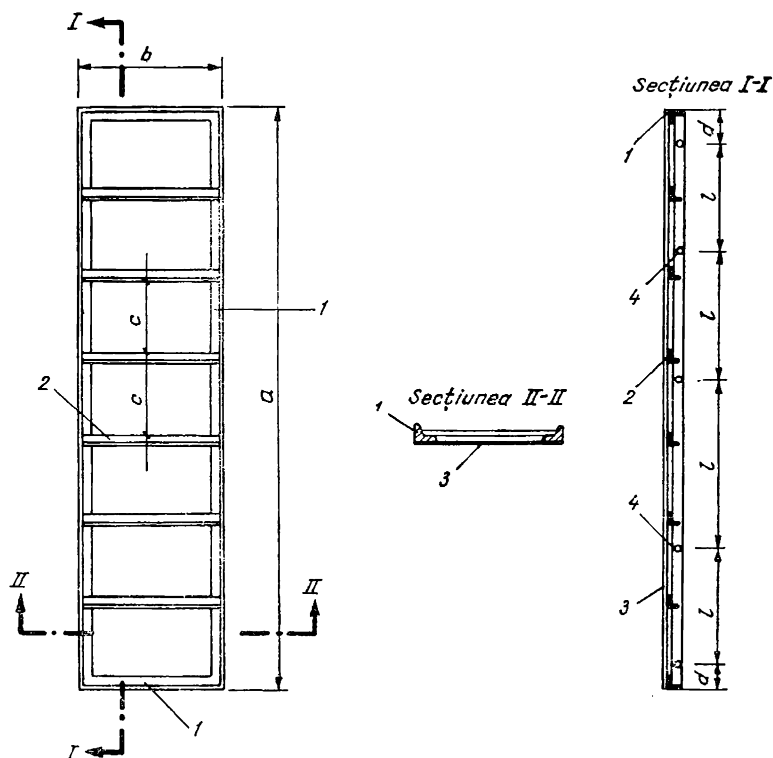


Fig. 224. Panou din placaj tip F cu ramă metalică :
1 — ramă din cornier L 40×40×5 mm; *2* — nervuri de rigidizare din cornier L 25×25×4 mm; *3* — placaj tip F; *4* — găuri ⌀ 14 mm pentru piesele de prindere.

Tabelul 36

Dimensiunile panourilor de cofraj din placaj cu rama metalică

Tipul	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*
1	2 000	300			
2	1 750	400	250	100	450
3	1 500	500			

Materialele folosite sînt : tabla sau oțelul profilat din oțel carbon obișnuit și placajul tip F de 8 mm grosime.

Panourile se confecționează în 3 tipuri (tabelul 36), a căror greutate variază între 14,50 și 25,50 kg.

Asamblarea panourilor se face cu ajutorul unor piese de prindere, alcătuite dintr-o clemă sudată de un mîner metalic (fig. 225), prevăzută cu asigurător de poziție.

Numărul de refolosiri pentru panou este de 25 ori, iar pentru ramă, minimum 100 de ori, ceea ce reprezintă totuși din punct de vedere al uzurii morale, un dezavantaj a ramelor metalice față de placajul tip F.

Susținerile panourilor se așază la o distanță de 70 cm.

Panourile montate pot suporta o sarcină capabilă de 650 kgf/m^2.

4) P a n o u r i   m e t a l i c e. Panourile metalice se folosesc la executarea pereților și planșeelor de beton turnat monolit.

Se montează și se demontează într-un timp scurt, obținîndu-se totodată suprafețe netede și plane.

Panourile ca și dispozitivele de asamblare se confecționează pe cale industrială și au avantajul că respectă toleranțele dimensionale, sînt rezistente la încărcări și uzură, iar numărul de refolosiri se poate considera de minimum 100.

Astfel de panouri au fost folosite cu rezultate tehnice și economice foarte bune la executarea unor clădiri de locuințe, hoteluri și spitale.

În figura 226 este arătat un panou de cofraj metalic pentru pereți, tip „Carpați", prevăzut cu țevi cu secțiunea pătrată pentru încălzirea cofrajului pe timp friguros.

Tabla decapată de 3 mm grosime are fața perfect netedă și este sudată pe țevile pătrate și rama din profil cornier.

Ansamblul astfel alcătuit este întărit cu trei profiluri *U* sudate în poziție orizontală de registrul țevilor pătrate de încălzire.

Pe cele trei profiluri *U* se fixează cu șuruburi contraforții metalici respectivi așezați la distanța de 1,00—1,50 m unul de celălalt, care rigidizează și sprijină panoul în timpul montării și turnării betonului.

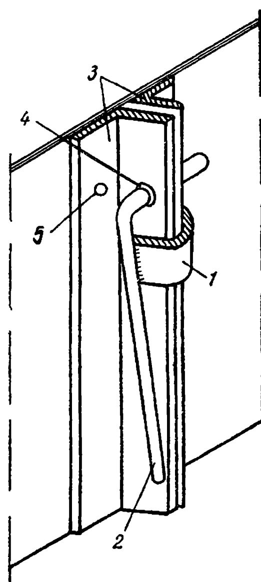


Fig. 225. Piesă de prindere a panourilor cu rame metalice :

1 — clemă; *2* — mîner ⌀ 12 mm; *3* — ramele panourilor care se asamblează; *4* — gaură ⌀ 14 mm; *5* — nit pentru prinderea placajului.

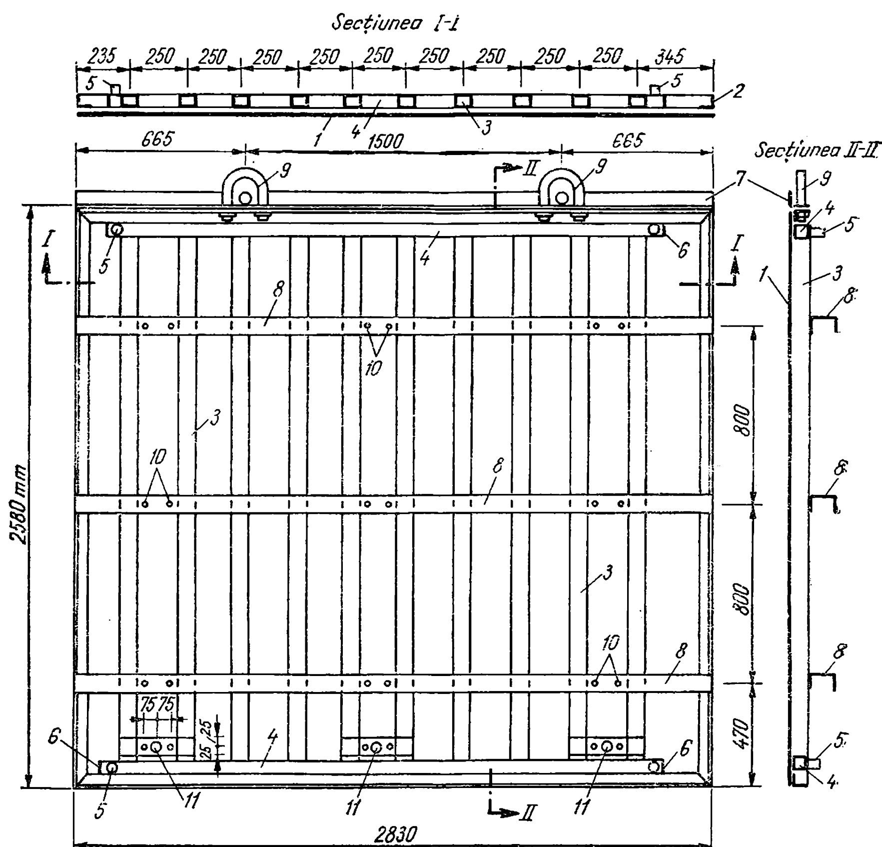


Fig. 226. Panou de cofraj metalic pentru pereţi :

1 — tablă decapată de 3 mm grosime; *2* — ramă din profil cornier; *3* — ţevi radiatoare cu secţiunea pătrată; *4* — ţeavă colectoare cu secţiunea pătrată; *5* — ştuţuri pentru racorduri cu apă caldă; *6* — capace pentru închiderea ţevilor; *7* — grindă de agăţare din profil cornier; *8* — grinzi de consolidare din profile *U*; *9* — bride (urechi) ⌀ 25 mm pentru manipularea panoului; *10* — găuri pentru fixarea contraforţilor de panou; *11* — găuri pentru trecerea şuruburilor care strîng contraforţii.

Contraforţii (fig. 227) sînt executaţi dintr-o ramă din ţevi cu secţiune pătrată contravîntuită cu profile corniere.

La partea de sus a ramei se montează podina din grătare metalice care asigură circulaţia muncitorilor în lungul panourilor în timpul turnării betonului.

Pe contraforţi, la partea de sus şi jos, sînt sudate ştuţuri din ţeavă cu secţiune pătrată prin care se introduc buloanele de strîngere a panourilor după montarea lor.

Fiecare contrafort este prevăzut cu cîte o talpă de un dispozitiv filetat cu mîner. Prin manevrarea mînerului se reglează poziția verticală a panoului în timpul montării. De asemenea, la decofrare, prin slăbirea sprijinirii tălpii se obține înclinarea panoului și deci desprinderea acestuia de fața betonului.

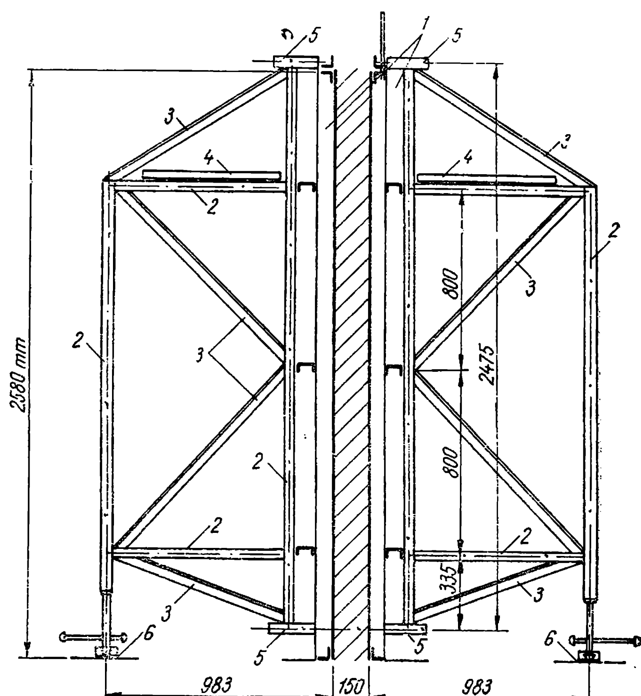


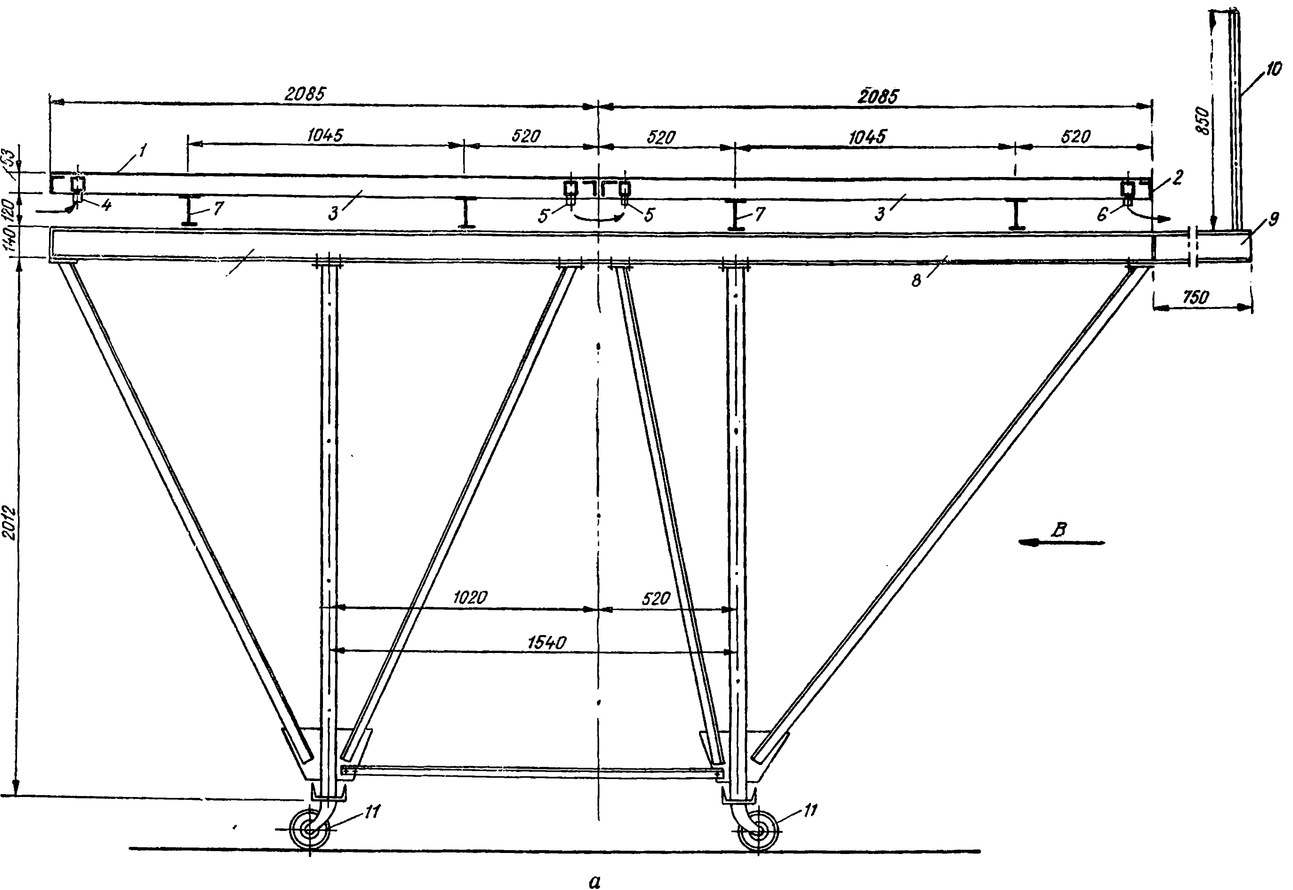
Fig. 227. Contraforți metalici montați pe panou :

1 — panouri metalice pentru perete; 2 — ramele contrafortului din țeavă cu secțiunea pătrată; 3 — contrafișe din corniere; 4 — grătare metalice; 5 — ștuțuri din țeavă cu secțiune patrată pentru trecerea buloanelor de strîngere a panourilor; 6 — tălpi cu dispozitive filetate pentru reglarea poziției verticale a panoului.

Pentru manevrare sînt prevăzute două bride (urechi), din oțel beton Ø 25 mm, fixate la partea de sus a panoului prin intermediul unei grinzi din profil cornier.

Greutatea unui astfel de panou, exclusiv contraforții, este de circa 430 kg.

În figura 228 sînt arătate două panouri de planșeu asamblate pe o singură capră. Ca și panourile de perete sînt prevăzute cu țevi cu secțiunea pătrată pentru încălzirea cofrajului pe timp friguros.


2085
2085
1045
520
520
1045
520
850
10
9
1
2
3
3
4
5
5
6
7
7
8
53
120
140
2012
750
B
1020
520
1540
11
11

a

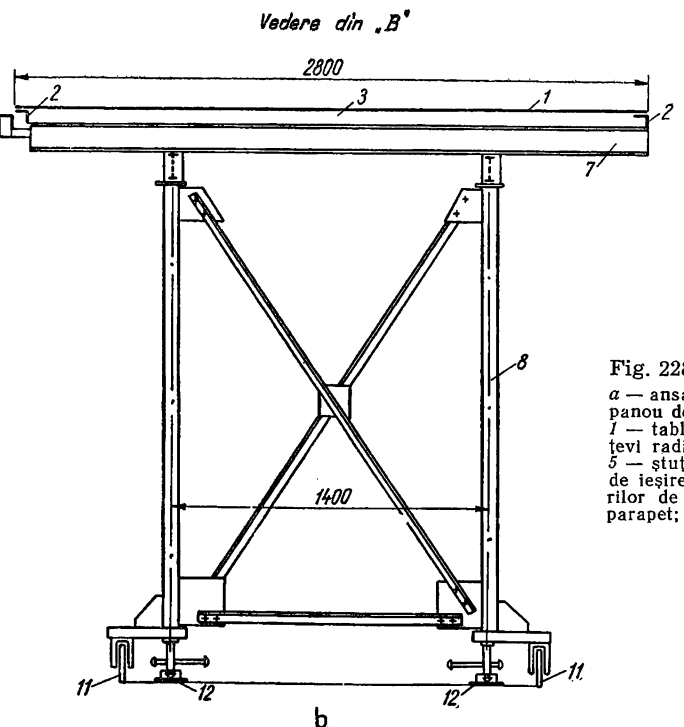


Fig. 228. Panouri din cofraje metalice pe capre pentru planșee :

a — ansamblu de două panouri de planșeu montate pe o capră metalică; *b* — panou de margine prevăzut cu balustradă; *c* — vedere laterală a panoului; *1* — tablă decapată de 3 mm grosime; *2* — rame din profil cornier; *3* — țevi radiatoare cu secțiune pătrată; *4* — ștuț pentru intrarea apei calde; *5* — ștuțuri de trecere a apei calde dintr-un panou în celălalt; *6* — ștuț de ieșire a apei calde; *7* — grinzi din profile I pentru susținerea panourilor de planșeu; *8* — capra metalică; *9* — grindă suport-balcon; *10* — parapet; *11* — roți orientabile; *12* — tălpi cu dispozitiv filetat pentru reglarea înălțimii și nivelului panourilor.

Fiecare panou se sprijină pe cîte două grinzi cu profil *I*, care la rîndul lor se fixează pe cele două grinzi, de acelaşi profil, ale caprei.

Capra este alcătuită din montanţi din ţevi cu secţiune pătrată şi contravîntuiri din profile corniere, construcţie asemănătoare cu cea a contraforţilor.

Caprele cu panourile marginale sînt prevăzute cu grinzi în consolă sub formă de balcon pe care se montează parapetul. Peste aceste grinzi se aşază fie grătare, fie podine din dulapi.

Sprijinirea caprelor se face, la montare şi demontare, pe roţi orientabile, iar în timpul turnării pe tălpi cu dispozitive filetate, cu care se poate regla înălţimea şi nivelul panourilor.

La decofrare, prin manevrarea dispozitivului filetat, se coboară panoul din poziţia de turnare a betonului, eliberînd astfel ansamblul panou-capră, care poate fi manevrat şi evacuat din încăpere.

Manevrarea se face cu ajutorul unei gheare metalice dirijată de o macara turn.

Panourile, atît cele de perete cît şi cele de planşeu, nu sînt încă tipizate.

Dimensiunile acestora sînt astfel alese ca să rezulte un număr cît mai mic de tipuri, ţinînd seamă de împărţirea şi dimensiunile încăperilor.

Greutatea unui panou de perete poate fi cuprinsă între 400 şi 600 kg, iar a celui de planşeu între 600 şi 800 kg. Greutatea unei capre de susţinere a panourilor de planşeu este de circa 400 kg.

Pentru asigurarea unei decofrări uşoare şi evitarea aderării betonului pe faţa panoului, aceasta se unge cu o emulsie de ulei PE 1 cu apă în proporţie de 1 : 4. Ungerea se face manual, cu bidineaua sau pensula, sau mecanizat cu vermorelul sau cu pistolul pulverizator. Consumul specific de emulsie este de 0,200 kg/m.^{2}.

Folosirea uleiului emulsionabil PE 1 prezintă avantajul formării unei pelicule pe suprafaţa panoului, care împiedică aderarea betonului de metal şi nu influenţează asupra finisajelor aplicate suprafeţei betonului.

b. **Elemente de solidarizare, asamblare şi montaj pentru panourile de cofraje.** Aceste elemente se confecţionează din lemn sau din oţel. Din punct de vedere al refolosirii se deosebesc în : elemente obişnuite confecţionate pe şantier şi elemente demontabile de inventar.

În cele ce urmează vor fi descrise cele mai uzuale din aceste elemente.

1) P e n e d e n i v e l a r e (fig. 229). Se execută pe şantier din lemn de brad şi se folosesc pentru fixarea la cotă a panourilor de cofraj.

Fixarea se face prin așezarea penelor sub panoul de cofraj (fig. 230).

Greutatea unei pene este de 1,50 kg și poate fi refolosită de 15 ori.

2) D i s t a n ț i e r i. Se confecționează de două tipuri, tipul I din ceramică și tipul II din beton (fig. 231).

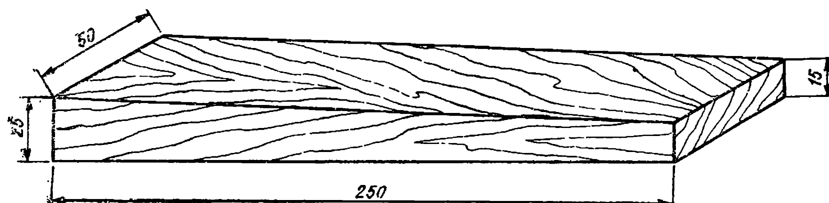


Fig. 229. Pană de nivelare din lemn.

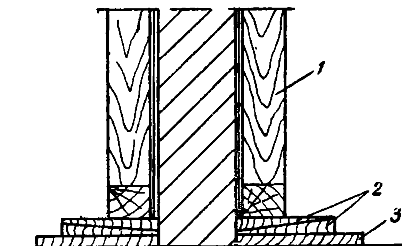


Fig. 230. Montarea penelor de nivelare:

1 — panou de cofraj; 2 — pene de nivelare; 3 — scîndură de trasare.

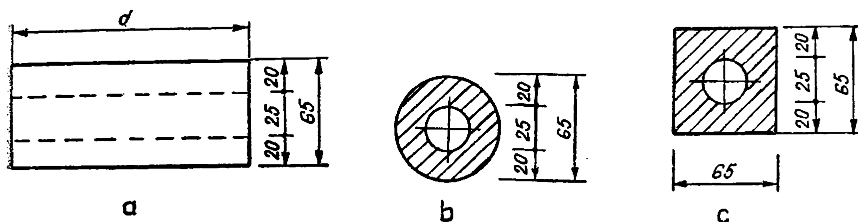


Fig. 231. Distanțieri:

a — vedere; *b* — secțiune tip I; *c* — secțiune tip II.

Se întrebuințează la asamblarea panourilor de cofraj a pereților în scopul menținerii acestora la distanța corespunzătoare peretelui (d=12, 14 sau 15 cm).

Distanțierul de tipul I are greutatea de 0,75 kg, iar cel de tipul II 1,65 kg.

Fixarea se face cu ajutorul bulonului cu tijă (fig. 232).

3) B u l o n u l   c u   t i j ă (fig. 233). Este confecţionat dintr-o bară de oţel ϕ 16 mm, avînd un capăt îndoit sub formă de mîner iar celălalt, filetat. Fiecare capăt al bulonului este prevăzut cu cîte o şaibă în formă de *U* iar capătul filetat cu o piuliţă hexagonală.

Greutatea bulonului este de 3,10 kg, iar numărul de refolosiri 100.

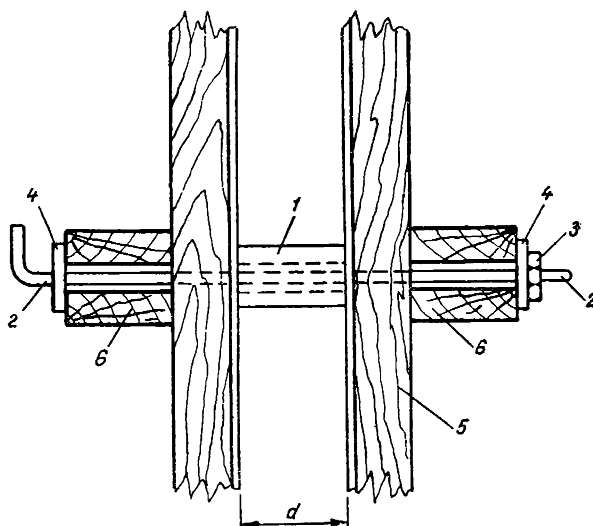


Fig. 232. Montarea distanţierului între pouă panouri de cofraj pentru pereţi :
1 — distanţier; 2 — bulon cu tije; 3 — piuliţă de strîngere; 4 — şaibe; 5 — panou de cofraj; 6 — moaze de strîngere.

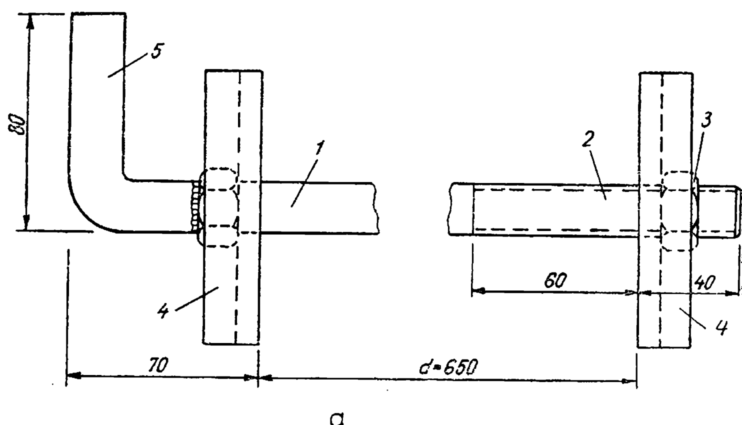
4) M o a z e   d i n   l e m n (fig. 234). Se execută în atelierele de şantier din dulapi de brad de 38 mm grosime.

Se întrebuinţează la asamblarea panourilor de cofraj pentru pereţii cu grosimea pînă la 15 cm în scopul preluării împingerii betonului. Se fixează cu bulonul cu tijă din fig. 233. Dimensiunile sînt date în tabelul 37.

Tabelul 37

Dimensiunile moazelor de lemn

a mm	*b* mm	*c* mm	Fururi		
			d mm	*e* mm	*f* mm
1 000—4 000	150	38	22	50	500



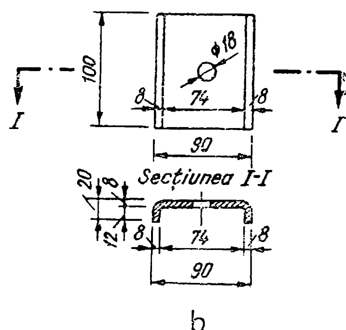


Fig. 233. Bulon cu tijă :

a — vedere bulon; *b* — șaiba de strîngere; *1* — bulon; *2* — tije filetată; *3* — piuliță; *4* — șaibe; *5* — mîner de rotire a bulonului.

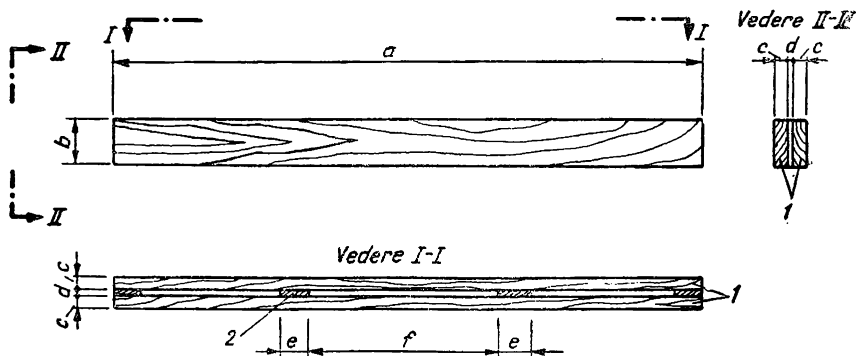


Fig. 234. Moază din lemn :

1 — dulapi de 38 mm grosime; *2* — moază.

Greutatea unei moaze este în funcţie de lungimea ei, fiind cuprinsă între 7 şi 28 kg/buc.

Se poate refolosi de circa 25 de ori.

5) D i s t a n ţ i e r i c h i n g ă. Sînt de diferite tipuri şi se confecţionează din oţel rotund. Se întrebuinţează la menţinerea panourilor de cofraj la distanţa corespunzătoare grosimii peretelui.

În figurile 235, 236, 237 şi 238 sînt prezentaţi distanţierii folosiţi uzual, iar în figurile 239, 240, 241 şi 242 sînt arătate modurile cum aceştia se montează.

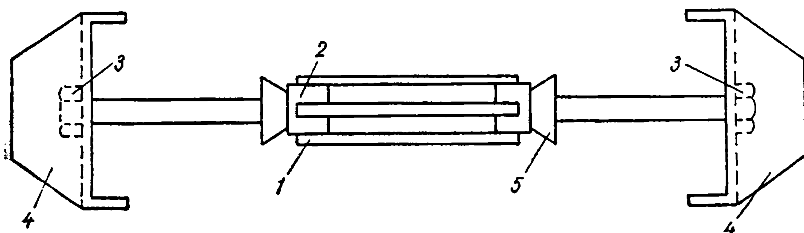


Fig. 235. Distanţier cu tirant şi şurub :
1 — tirant din oţel-rotund ⌀ 8 mm; 2 — piuliţă pătrată; 3 — şurub hexagonal; 4 — şaibă; 5 — şaibă conică din oţel-rotund.

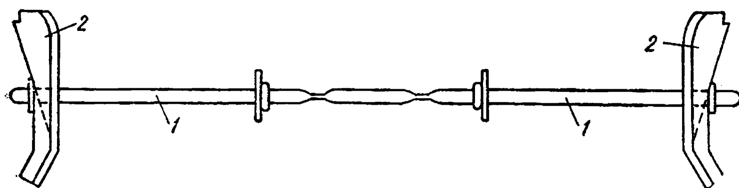


Fig. 236. Distanţier cu tirant şi pană :
1 — tirant din oţel-rotund ⌀ 8 mm; 2 — pană.

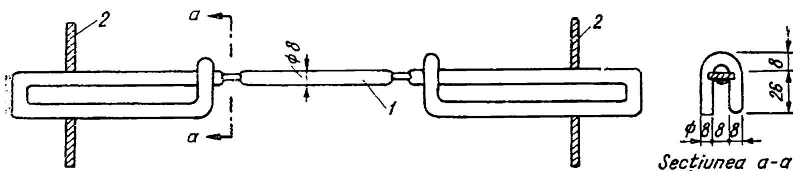


Fig. 237. Distanţier cu buclă şi pană tip 1 :
1 — tirant din oţel-rotund ⌀ 8 mm; 2 — şaibă.

Distanţierii şi piesele anexă pot fi refolosiţi de circa 100 de ori.

6) C l e m e (fig. 243). Se execută pe şantier din oţel-rotund Φ 18 mm şi se folosesc la asamblarea şi menţinerea alăturată a panourilor de cofraj pentru pereţi (fig. 244).

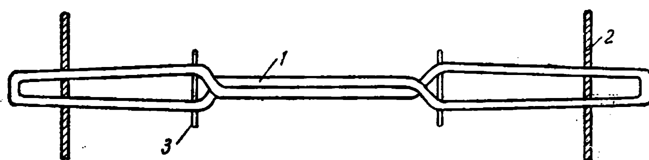


Fig. 238. Distanțier cu buclă și pană tip 2 :
1 — tirant din oțel-rotund ⌀ 6 mm; *2* — șaibă; *3* — șaibă specială.

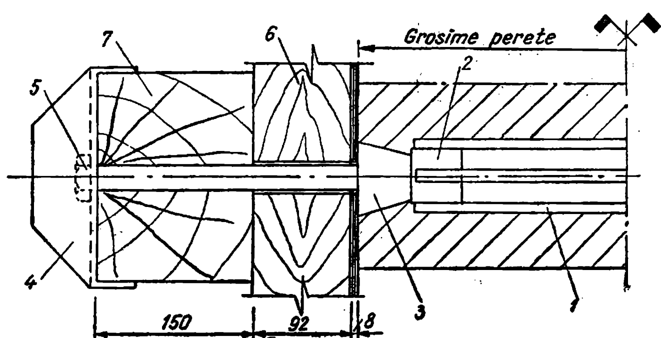


Fig. 239. Montarea distanțierului cu tirant și șurub :
1 — tirant; *2* — piuliță pătrată; *3* — șaibă conică; *4* — șaibă; *5* — șurub hexagonal; *6* — panou de cofraj; *7* — moază.

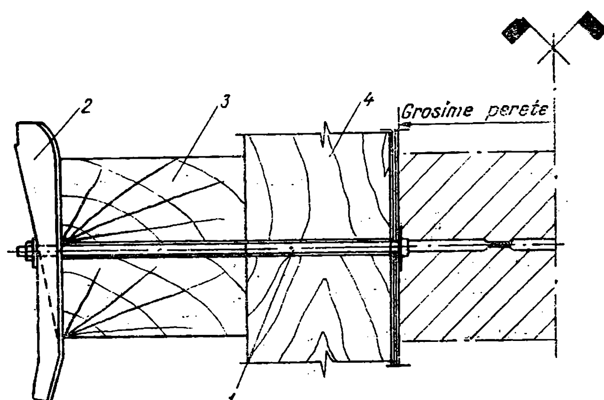


Fig. 240. Montarea distanțierului cu tirant și pană :
1 — tirant; *2* — pană; *3* — moază; *4* — panou de cofraj.

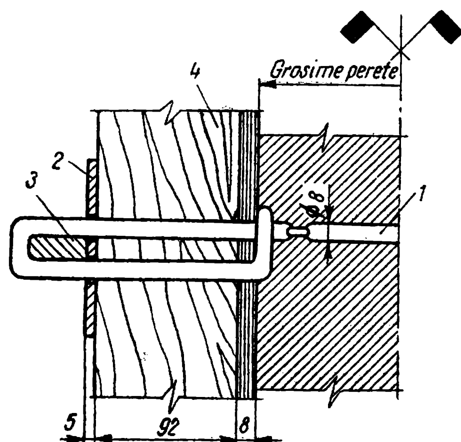


Fig. 241. Montarea distanţierului cu buclă şi pană tip 1 :
1 — tirant; 2 — şaibă; 3 — pană; 4 — panou de cofraj.

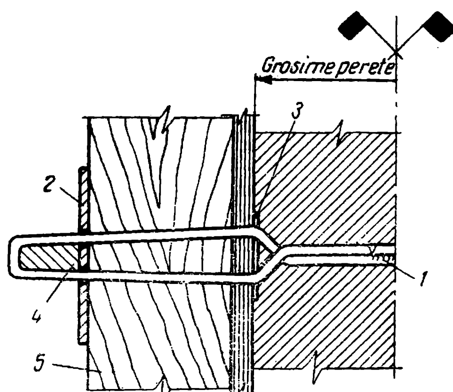


Fig. 242. Montarea distanţierului cu buclă şi pană tip 2 :
1 — tirant; 2 — şaibă; 3 — şaibă specială; 4 — pană; 5 — panou de cofraj.

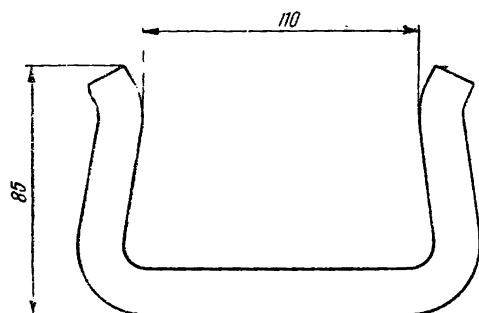


Fig. 243. Clemă de asamblare din oţel-rotund Ø 18 mm.

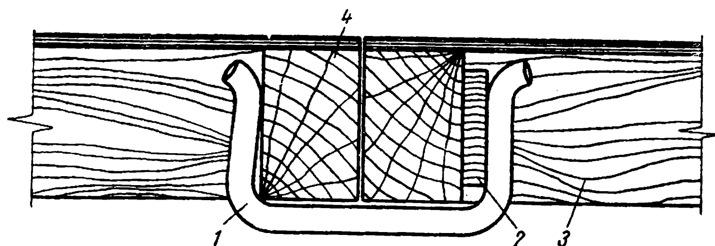


Fig. 244. Asamblarea a două panouri de cofraj cu clemă şi pană :
1 — clemă; 2 — pană din lemn tare; 3 — panou de cofraj; 4 — ramele panourilor alăturate.

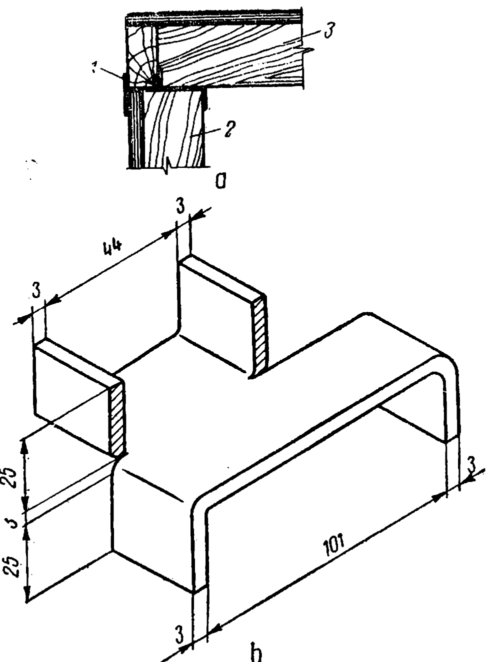


Fig. 245. Piesă de legătură de colț tip I :
a — detaliu de montare; *b* — vedere perspectivă; *1* — piesă de legătură; *2* — panou de perete; *3* — panou de placă.

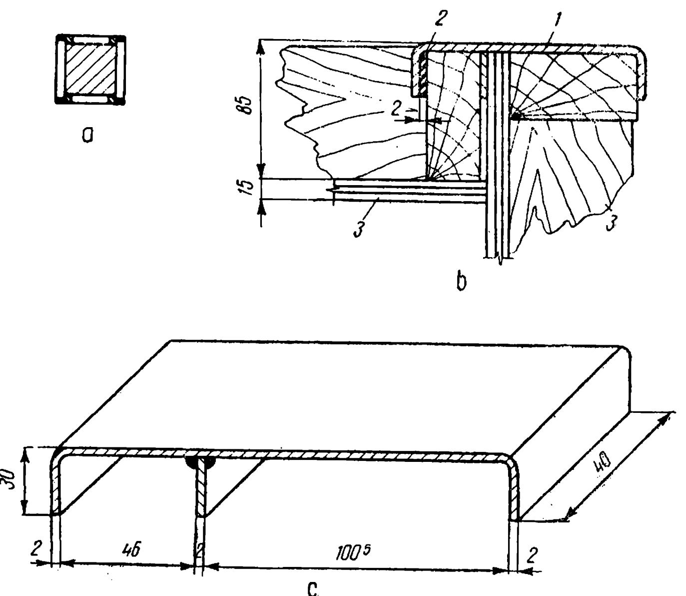


Fig. 246. Piesă de legătură de colț tip II :
a — secțiune prin stîlp; *b* — detaliu de montare; *c* — vedere perspectivă; *1* — piesa de legătură; *2* — cauciuc dur; *3* — panouri cofraj.

Se fixează cu ajutorul unor pene din lemn.

Greutatea unei cleme este de 0,62 kg, iar numărul de refolosiri de circa 100.

7) Piese de legătură. Sînt executate din oțel-lat în ateliere specializate, folosindu-se pe șantier pentru realizarea legăturii de colț dintre panourile de cofraj.

În figura 245 este arătată o piesă de legătură dintre panourile de cofraj ale planșeului și cele ale pereților, iar în figura 246 o piesă de legătură dintre panourile de cofraj ale stîlpilor.

Numărul de refolosiri ale acestor piese este de 100, iar greutatea lor de 0,20 kg pentru piesa din figura 245 și de 0,14 kg pentru aceea din figura 246.

8) Presă metalică cu pană. Se execută din oțel-lat și se întrebuințează la menținerea în același plan a panourilor de cofraj pentru perete, cu ramele panourilor de cofraj pentru planșee (fig. 247).

Numărul de refolosiri ale piesei este de 100, iar greutatea ei de 0,50 kg.

9) Caloți (juguri, chingi). Sînt elemente de solidarizare ale panourilor care alcătuiesc cofrajul stîlpilor și rareori ale grinzilor. Rolul lor este acela de a împiedica umflarea cofrajelor provocată de împingerea laterală dată de beton.

Ei se confecționează din lemn sau din oțel și din punct de vedere al refolosirii pot fi : obișnuiți (tradiționali) sau demontabili (de inventar).

Caloți obișnuiți. Se confecționează pe șantier, la fața locului, din scurtături de scîndură de rășinoase sau din manele așezate pe cele patru laturi ale tiparului și prinse între ele cu cuie sau legături de sîrmă. Scîndurile utilizate au grosimea de 2,4 cm și lățimea de 10—15 cm, iar manelele au diametrul de 6—8 cm, lungimea fiind în ambele cazuri în funcție de dimensiunile secțiunii transversale a stîlpului.

Pe șantiere, cele mai utilizate sisteme de caloți obișnuiți sînt următoarele :

— din scînduri, prinse transversal unele față de celelalte cu cîte trei cuie de 3,5×90 mm (fig. 248, *a*) ;

— din manele așezate pe două laturi și din scînduri pe celelalte două, prinse în cuie (fig. 248, *b*) ;

— din manele așezate pe toate laturile, prinse două cîte două cu sîrmă de oțel de ϕ 3 . . . ϕ 5 mm răsucită în 2—3 fire (fig. 248, *c*).

Caloți demontabili (de inventar). Cei mai utilizați sînt caloții metalici întrucît aceștia elimină cu totul consumul de material lemnos, avînd în același timp și un grad de refolosire mult mai mare decît al celor de lemn.

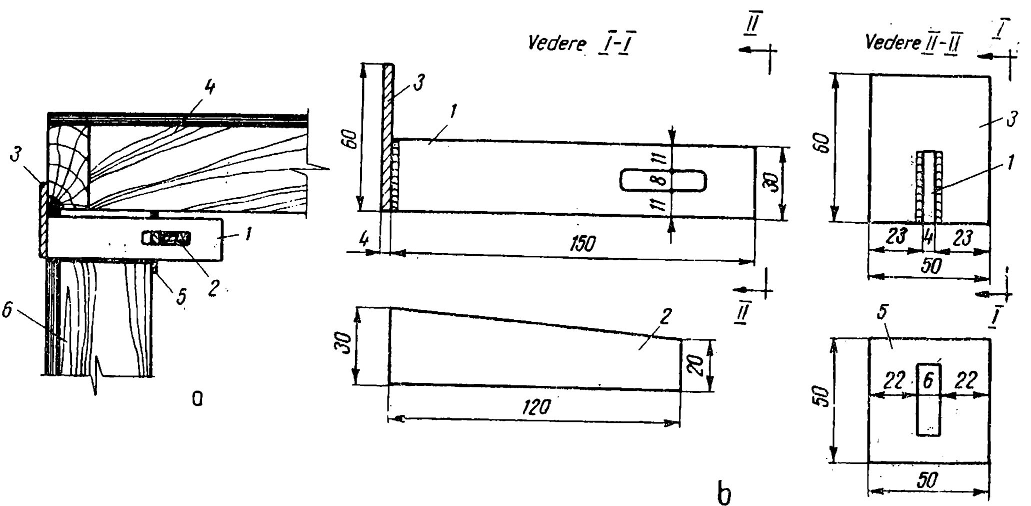


Fig. 247. Presă metalică cu pană :

a — detaliu de montare; *b* — presa metalică; *1* — tija; *2* — pana; *3* — placa de capăt; *4* — panou de placă; *5* — placă de repartiție; *6* — panou de perete.

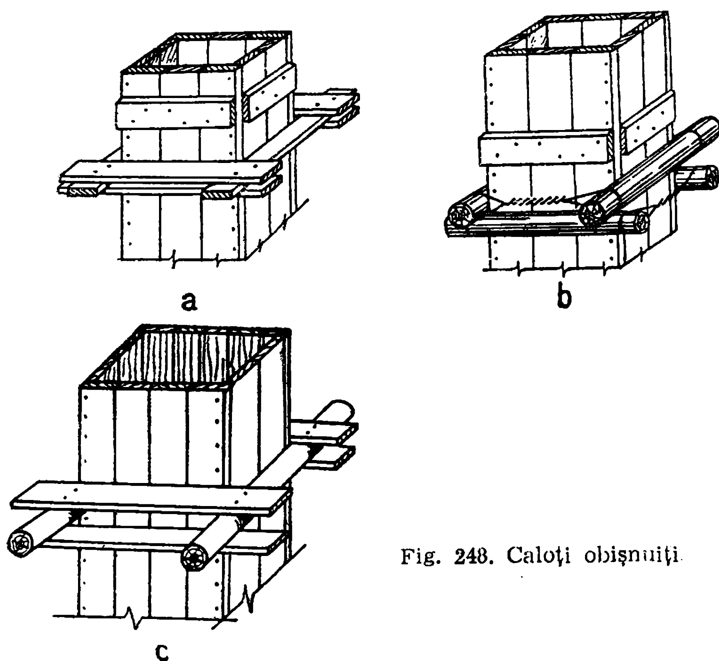


Fig. 248. Caloţi obişnuiţi.

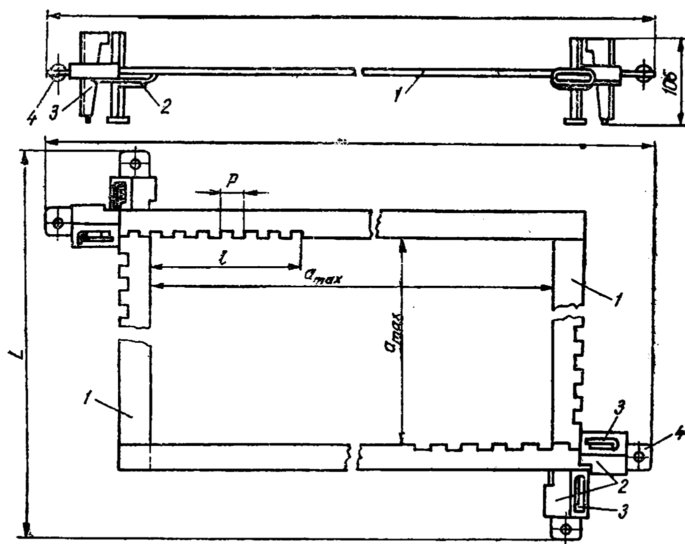


Fig. 249. Calot metalic (chingă) :
1 — colţare; 2 — cursoare; 3 — pene; 4 — opritoare.

Pentru asamblarea și rigidizarea cofrajelor în vederea turnării stîlpilor din beton, se folosesc caloți (chingi) metalici de tipul celui din figura 249, care se confecționează în trei mărimi (tabelul 38).

Tabelul 38

Caracteristicile tehnice ale caloților metalici de inventar

Caracteristica	Mărimea		
	I	II	III
Dimensiunile chingii, în mm:			
— deschiderea maximă *a*	500	750	1 000
— lungimea reglabilă *l*	330	420	765
— pasul de reglare *p*	15	17	17
Dimensiunile de gabarit, în mm:			
— lungimea L	630	970	1 200
— înălțimea	105	105	105
Greutatea, în kg	4,5	10,3	—

10) R a m e d e m o n t a j. Ramele de montaj sînt elemente de cofraj care servesc atît la fixarea bazei cofrajului stîlpului cît și la menținerea lui în poziția trasată în prealabil (fig. 250).

Rama de montaj este alcătuită din două cadre de scînduri. Cadrul inferior se fixează în cuie de diblurile montate în beton, dimensiunile golului delimitînd conturul secțiunii transversale a stîlpului de beton. Cadrul superior este fixat în cuie de cadrul inferior, iar dimensiunile golului acestuia sînt mai mari decît ale golului cadrului inferior cu două grosimi de scînduri în ambele direcții spre a permite așezarea cofrajului stîlpului în interiorul golului cadrului superior.

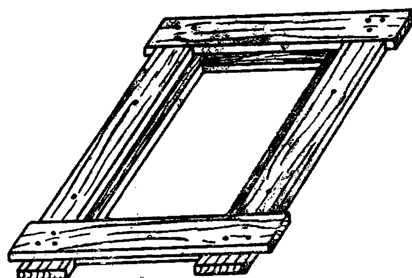


Fig. 250. Ramă de montaj.

c. **Elemente orizontale de susținere.** Pentru susținerea cofrajului plăcilor și uneori și a panourilor de fund ale cofrajelor grinzilor, se utilizează elemente orizontale de susținere.

Ele sînt de două feluri : traverse și grinzi extensibile.

Traversele sînt confecționate din scînduri de rășinoase (de circa 10—15 cm lățime, 2,4 cm grosime și lungime corespunzătoare situației locale) așezate pe muchie pe scîndurile de susținere, care sînt fixate în cuie pe panourile laterale ale grinzilor (v. fig. 274 și 275). Gradul lor de refolosire este foarte

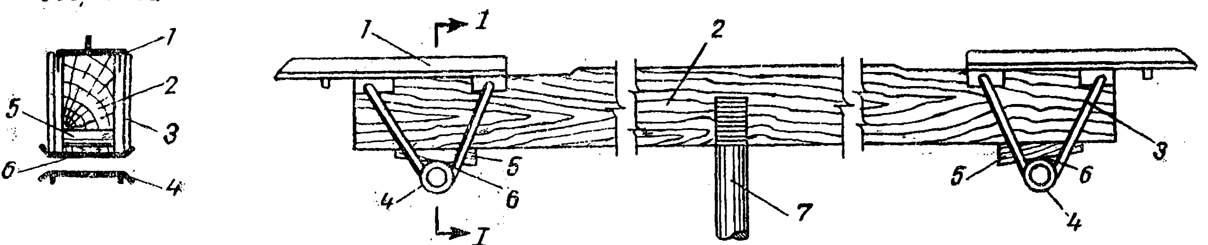
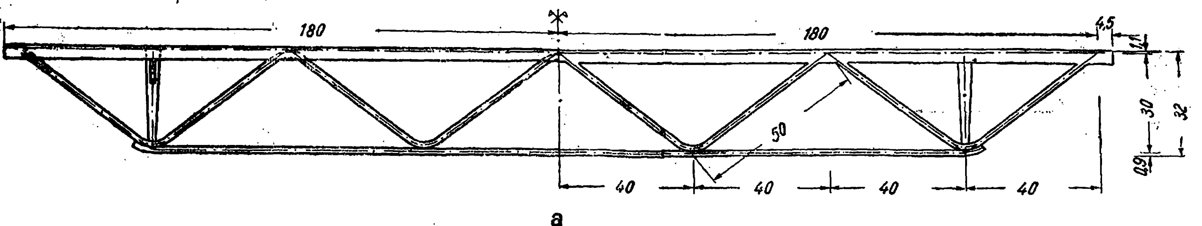
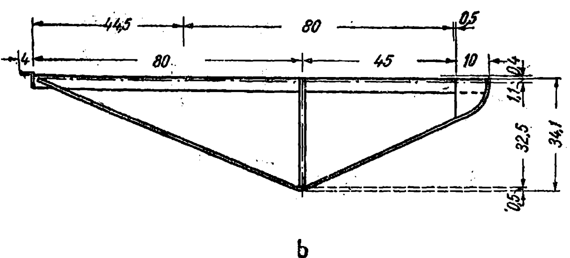


Fig. 251. Grindă extensibilă de lemn :
1 — papuc metalic; *2* — grindă extensibilă de lemn; *3* — bride ⌀ 14; *4* — ţeavă ⌀ 70; *5* — pană de lemn de fag; *6* — plăcuţă; *7* — pop.





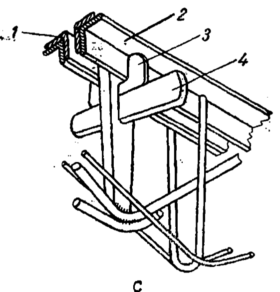


Fig. 252. Grindă extensibilă metalică tip S.P.C. :
a — vederea grinzii; *b* — vedere şi secţiune transversală prin prelungire; *c* — detaliu de fixare al prelungitorului; *1* — grindă; *2* — prelungitor; *3* — clemă; *4* — pană.

limitat și prezintă pierderi de material în cazul adaptării la alte cofraje (datorită tăierii la lungime etc.).

Grinzile extensibile sînt elemente orizontale de susținere, demontabile, cu caracter de inventar, cu un domeniu mai larg de utilizare decît cel al traverselor și cu un consum redus de material lemnos.

Aceste avantaje au contribuit la o largă răspîndire a grinzilor extensibile, în special pe șantierele de locuințe.

Primele tipuri de grinzi extensibile au fost confecționate din lemn, fiind alcătuite dintr-un dulap geluit de 10×12 cm prevăzut la capete cu cîte un papuc metalic. Papucii metalici asigură atît lungimea grinzii cît și rezemarea ei, conlucrarea între ele fiind realizată prin baterea unor pene din lemn de esență tare ca în fig. 251.

La acest sistem de grindă, lungimea (extensia) nu este mare (circa 30—40 cm), iar deschiderea este mică, ceea ce a condus la înlocuirea lui cu grinzi extensibile metalice, mult mai avantajoase.

Pe șantierele noastre de construcții se folosesc o serie de tipuri de grinzi metalice extensibile, confecționate din oțel-rotund și tablă de oțel, cu deschideri variabile, care pot susține încărcări determinate prin calcul. Numărul de refolosiri a unor astfel de grinzi este de aproximativ 200 ori.

În figura 252 se arată o grindă extensibilă tip S.P.C. (C.P.M.B.), alcătuită din : grindă principală, două prelungitoare și piesele de fixare.

Grinda principală este o grindă cu zăbrele, sudată, a cărei talpă superioară este confecționată din două corniere de 40×40×4 mm, iar diagonalele și talpa inferioară din oțel-beton ϕ 18 mm.

Prelungitoarele au talpa superioară alcătuită din două corniere de 40×60×5 mm, iar montantul și tiranții din oțel-beton ϕ 18 mm.

Piesa de fixare *4* este alcătuită dintr-o clemă și o pană care se montează în golul montantului grinzii principale. Prin baterea penei se fixează talpa superioară a prelungitorului de aceea a grinzii principale.

Aceste grinzi metalice nu pot prelua sarcini mai mari de 800 kgf/m^2 și distanța la care se așază este în funcție de deschiderea grinzii și de încărcare (0,60—1,50 m).

La susținerea cofrajelor pentru planșee drepte, cu și fără grinzi sau nervuri, se folosesc grinzi extensibile de tipul celor arătate în figura 253.

Grinda este alcătuită dintr-un tronson principal, un tronson de prelungire și o pană de blocare. Se utilizează pentru deschideri de 1,80—3,00 m.

Greutatea grinzii este de circa 26 kg.

Pentru deschideri mai mari de 3,00 m se folosește grinda extensibilă din figura 254, alcătuită dintr-un tronson principal și un tronson de prelungire.

Tronsonul de prelungire culisează în cel principal mărind sau micșorînd lungimea grinzii. Fixarea grinzii, extensibile la deschide-

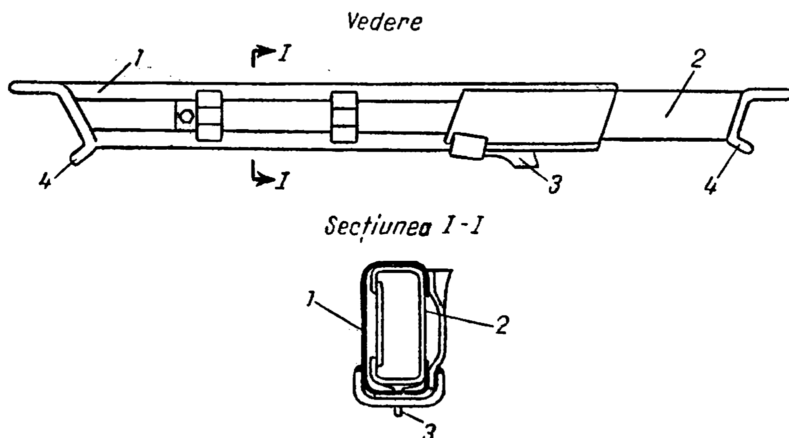


Fig. 253. Grindă extensibilă de 1,80—3,00 m :
1 — tronson principal; 2 — tronson de prelungire; 3 — pană de blocare; 4 — reazime.

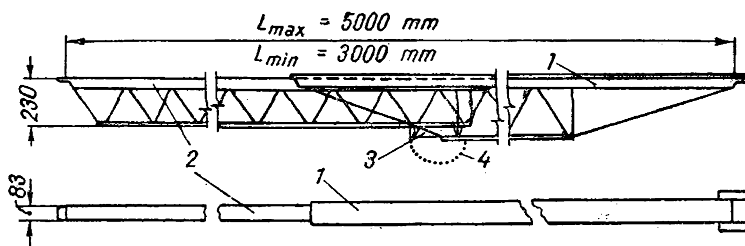


Fig. 254. Grindă extensibilă de 3,00—5,00 m :
1 — tronson principal; 2 — tronson de prelungire;
3 — pană; 4 — lanț.

rea necesară se face cu ajutorul unei pene de strîngere legată cu un lanț de tronsonul principal.

Greutatea unei grinzi este de 83 kg.

Pentru deschideri mai mari se folosesc grinzi telescopice, (figura 255) a căror deschidere este cuprinsă între 6,00 și 9,00 m.

d. **Elemente verticale de susținere.** Sarcinile care acționează asupra elementelor orizontale de susținere (traverse sau grinzi exten-

sibile) sau asupra panourilor de fund ale cofrajelor grinzilor şi nervurilor trebuie preluate şi transmise la teren.

Elementele de cofraj care preiau aceste sarcini sînt verticale şi poartă numele de popi. Popii pot fi de două feluri : ficşi şi reglabili (extensibili).

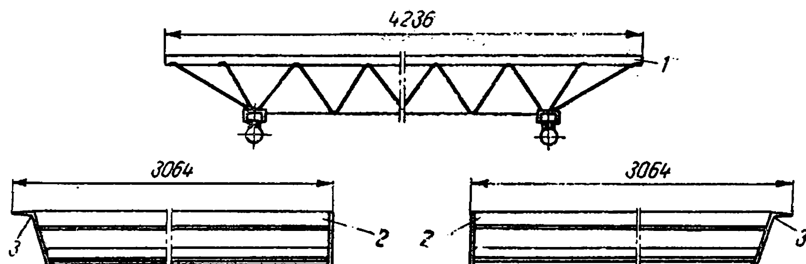


Fig. 255. Grinda telescopică de 6,00—9,00 m :
1 — tronson de mijloc; 2 — tronson de capăt; 3 — reazeme.

Popii ficşi sînt confecţionaţi numai din lemn, iar cei de inventar atît din lemn cît şi din metal.

Popii ficşi sînt alcătuiţi de obicei din manele cu diametrul la vîrf de 7—12 cm şi lungimea corespunzătoare. La capătul superior al popului, într-un locaş cioplit pe o lungime de circa 1/3 din diametru, se fixează în cuie o bucată de scîndură pusă pe muchie (fig. 256, *a*), sau o bucată de scîndură sau de dulap aşezat pe muchie şi rigidizat cu două diagonale (figura 256, *b*) bătute în cuie.

În primul caz, popul se numeşte cruce şi este folosit numai la susţinerea traverselor, iar în cel de al doilea caz se numeşte pop cu contrafişe şi este utilizat la susţinerea cofrajului grinzilor. Popii reglabili (de inventar) au lungimea variabilă, ceea ce permite adaptarea lor în orice situaţie fără a mai fi nevoie de modificări sau adăugiri.

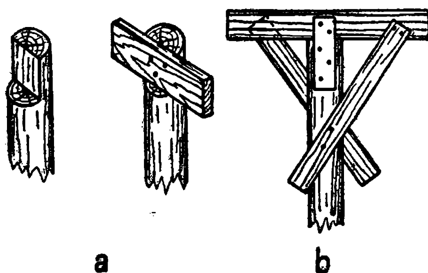


Fig. 256. Popi ficşi :

În fig. 257 sînt prezentaţi popii reglabili cei mai utilizaţi pe şantierele noastre, atît din lemn (fig. 257, *a*) cît şi din metal (fig. 257, *b*).

În ambele cazuri, ei sînt alcătuiţi dintr-o piesă mobilă care susţine cofrajul şi alunecă la exteriorul său în interiorul unei piese fixe

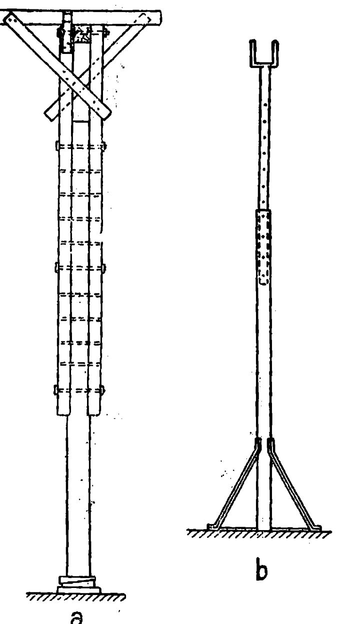


Fig. 257. Popi reglabili de inventar:

a — din lemn; *b* — din metal.

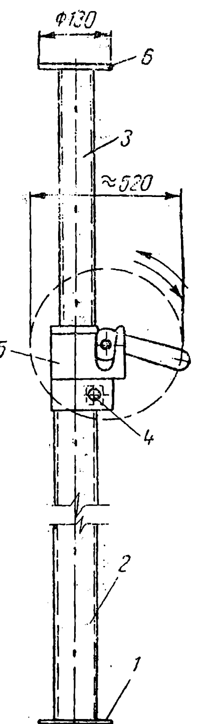


Fig. 258. Pop metalic cu extensie continuă:

1 — talpă; *2* — țeavă inferioară; *3* — țeavă superioară; *4* — dispozitiv de blocare; *5* — dispozitiv de ridicare; *6* — talpă superioară.

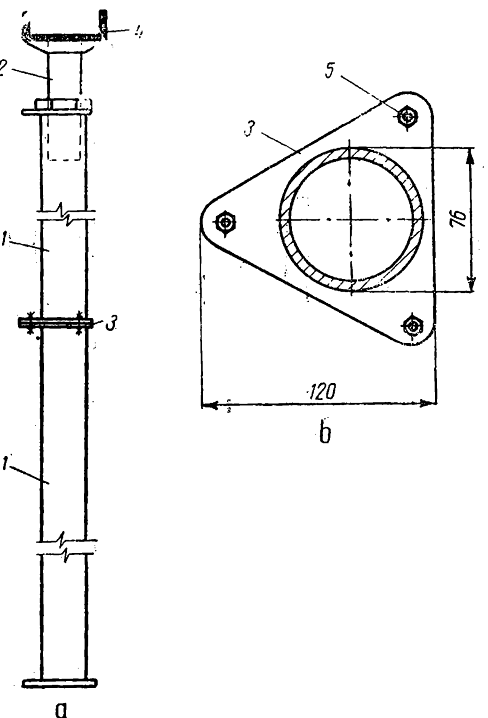


Fig. 259. Pop metalic extensibil cu flanșă:

a — pop; *b* — flanșă: *1* — tronson curent; *2* — tronson de capăt; *3* — flanșă; *4* — dispozitiv de descintrare; *5* — bulon de strîngere.

(după caz). Ambele piese prezintă orificii la intervale egale, care permit stabilirea nivelului dorit și menținerea poziției respective cu ajutorul unui cui de siguranță care se introduce într-unul din aceste orificii astfel încît să prindă ambele piese.

Alte tipuri de popi metalici extensibili sînt și cei prezentați în figurile 258, 259 și 260.

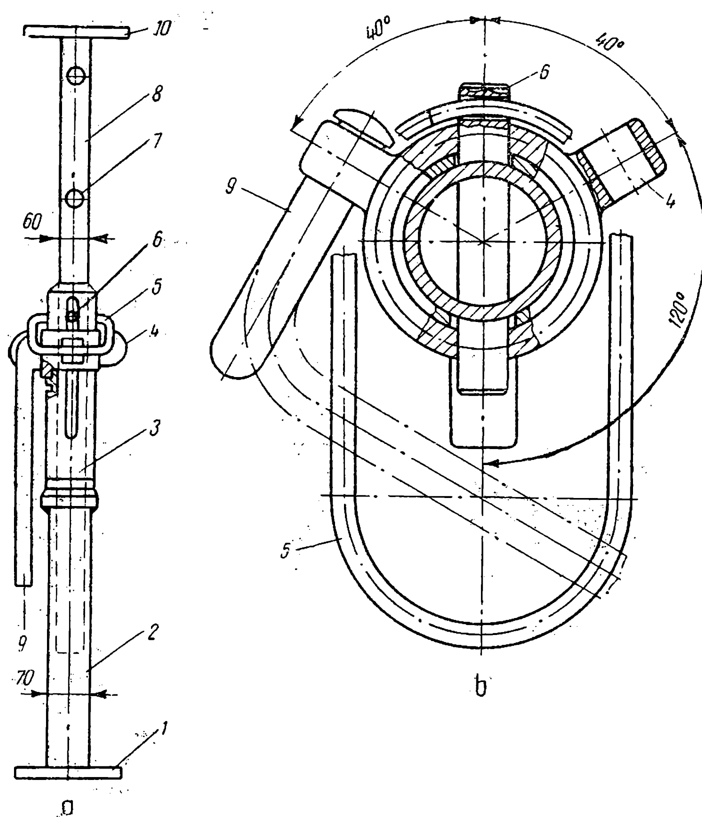


Fig. 260. **Pop metalic extensibil filetat:**

a — pop; *b* — dispozitiv de rotire; *1* — talpa inferioară; *2* — tronson inferior; *3* — mufă filetată; *4* — ureche; *5* — colier; *6* — bolț; *7* — gaură ø 18 mm; *8* — tronson superior; *9* — mîner; *10* — talpa superioară.

Se confecționează din țeavă de oțel pentru construcții, fără sudură, trasă sau laminată la rece. Acești popi extensibili ajung la un număr de 200 de refolosiri.

Popul metalic cu extensie continuă se poate lungi de la 1,80 m pînă la 3,20 m. Greutatea lui este de 18 kg, iar a dispozitivului său de ridicare de 2,50 kg.

Popul metalic cu flanşă se compune din tronsoane curente, tronsonul de capăt şi dispozitivul de descintrare (fig. 261).

Tronsonul de capăt are lungimea de 0,32 m şi greutatea de 4,71 kg, iar trosoanele curente, lungimi cuprinse între 1,00 şi 2,00 m şi greutatea respectivă între 7,50 şi 13,76 kg.

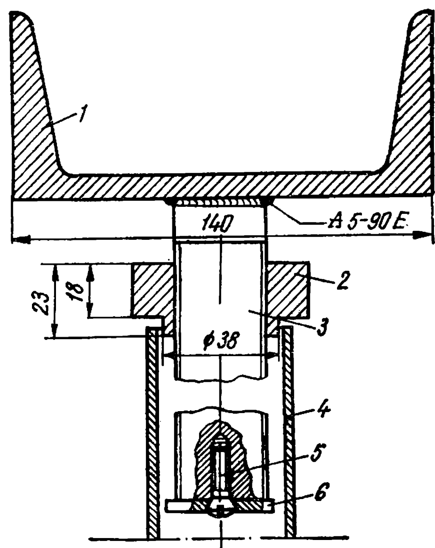


Fig. 261. Dispozitiv de descintrare ;
1 — profil U 14 de 60 mm lungime; *2* — piuliţă hexagonală; *3* — şurub cu muchiile rotunjite; *4* — pop din ţeavă de schelă; *5* — şurub de fixare; *6* — şaibă.

Obţinerea lungimii necesare popului se realizează prin alegerea tronsoanelor curente de lungimi potrivite şi asamblarea lor cu flanşe şi şuruburi.

Reglarea fixă a lungimii popului, pentru a se ajunge la cotă, se face cu ajutorul dispozitivului de descintrare.

Popul metalic extensibil, filetat se compune dintr-un tronson inferior şi unul superior, care culisează în cel inferior. O mufă filetată manevrată cu ajutorul unui mîner se deplasează pe tronsonul inferior dînd posibilitatea reglării lungimii popului prin ridicarea sau coborîrea tronsonului superior care se sprijină pe dispozitivul de rotire cu ajutorul unui bolţ.

Bolţul pătrunde prin una din găurile tronsonului superior şi fantei mufei.

e. **Elemente de sprijinire.** Panourile verticale ale cofrajelor pereţilor sau fundaţiilor se sprijină cu elemente de cofraj care se montează fie înclinat, în care caz se numesc proptele, fie orizontal, cînd se numesc şpraiţuri (fig. 262).

Aceste elemente au acelaşi rol ca şi popii şi în mod obişnuit se confecţionează din lemn rotund.

f. **Elemente de solidarizare ale eşafodajului.** Pentru solidarizarea elementelor de susţinere ale cofrajelor (popi, proptele, şpraiţuri) se folosesc contravîntuiri dispuse atît în plan vertical cît şi în plan orizontal.

Elementele dispuse orizontal se numesc moaze sau cleşti, iar cele dispuse înclinat, diagonale.

Contravîntuirile se execută din material lemnos (rigle, dulapi, scînduri, bile, manele) care se fixează de popi şi celelalte piese prin cuie, scoabe sau buloane, după caz.

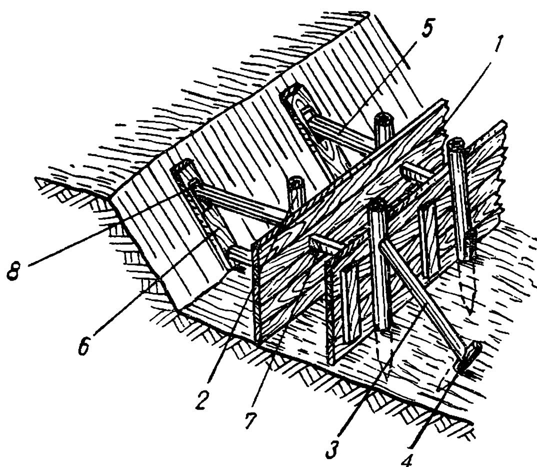


Fig. 262. Elemente de solidarizare şi sprijinire ale cofrajului :

1 — panou; 2 — montant; 3 — proptea; 4 — ţăruş; 5 — şpraiţ; 6 — talpă; 7 — distanţier; 8 — pene.

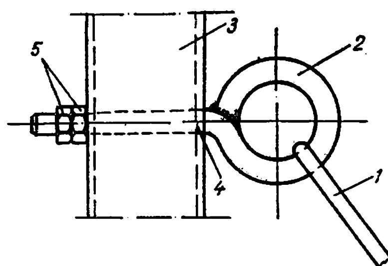


Fig. 263. Contravîntuire cu tirant din oţel-beton :

1 — tirant din oţel-beton ⌀ 16 mm; 2 — cîrlig ⌀ 16 mm cu filet; 3 — pop metalic; 4 — gaură ⌀ 18 mm în peretele popului; 5 — piuliţă şi contrapiuliţă.

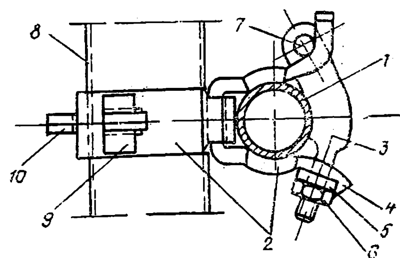


Fig. 264. Contravîntuire din țeavă de schelă:

1 — țeavă de schelă; *2* — furcă; *3* — braț de închidere; *4* — capătul furcii; *5* — șaibă; *6* — piuliță; *7* — bolțul brațului de închidere; *8* — pop metalic; *9* — bolțul furcii; *10* — șurub de fixare.

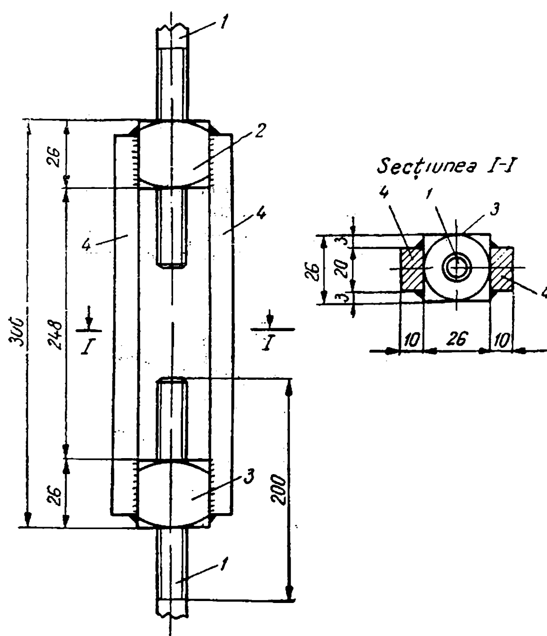


Fig. 265. Tensor:

1 — tiranți filetați ⌀ 16 mm; *2* — piuliță pătrată cu filet dreapta; *3* — piuliță pătrată cu filet stînga; *4* — oțel-lat.

Pentru contravîntuirea popilor metalici se folosesc piese de inventar, executate din oțel-beton (fig. 263), fie din țeavă de schelă (fig. 264), care se fixează de aceștia cu dispozitive corespunzătoare.

Contravîntuirile din oțel-beton se întind cu ajutorul întinzătorilor (fig. 265).

Greutatea tiranților este de 1,60 kg/m, iar a tensorului de 1,50 kg/buc.

Contravîntuirile din tiranți metalici de inventar pot fi refolosite de 200 de ori.

i. **Alte piese de montaj.** La montarea cofrajelor se utilizează și o serie de piese ajutătoare confecționate din lemn rotund, semirotund și mai rar din lemn ecarisat. Dintre acestea se menționează : montanții, cleștii și penele.

Montanții sînt stîlpii verticali care se utilizează la fixarea și la strîngerea panourilor de la cofrajul pereților și fundațiilor (v. fig. 262).

Cleștii sînt piese dispuse orizontal pe chingile panourilor sau pe montanți și au rolul de a transmite împingerea dată de panouri în timpul turnării betonului la montanți sau la proptele.

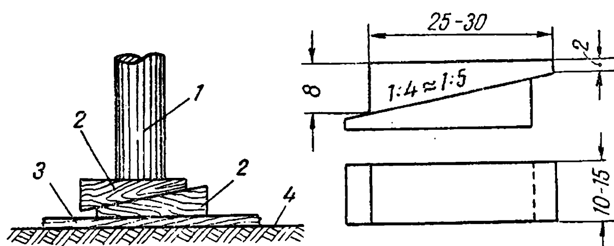


Fig. 266. Pene :
1 — pop; *2* — pene; *3* — talpă; *4* — teren (planșeu).

Penele (fig. 266) sînt elemente auxiliare care servesc atît la fixarea, calarea și întărirea popilor ficși, a proptelelor și a șpraițurilor în poziție definitivă cît și la decofrarea lor.

Penele se confecționează din lemn de esență tare. Ele au forma unor prisme trapezoidale cu lățimea de 10—15 cm, lungimea de 25—30 cm și înălțimea variabilă de la 2 cm la un capăt pînă la 8 cm la celălalt.

3. **Descrierea diverselor tipuri de cofraje**

a. **Cofraje fixe.** Pentru lucrări izolate, cu caracter de unicat, unde din diverse motive (formă şi dimensiuni variate, construcţie complicată etc.) nu se poate recurge la utilizarea cofrajelor demontabile, sau pentru elemente de construcţie caracteristice (scări, cornişe, aticuri etc.) se întrebuinţează cofraje fixe confecţionate la faţa locului.

În principiu ele sînt alcătuite din scînduri independente bătute în cuie pe un eşafodaj sau diferite elemente de susţinere, ceea ce explică caracterul lor fix (de exemplu în cazul scărilor în spirală, al elementelor decorative etc.).

Datorită caracterului lor de unicat şi domeniului restrîns de utilizare, în cadrul acestui capitol nu se vor da detalii cu privire la alcătuirea cofrajelor fixe, cu atît mai mult cu cît ele se execută după planuri detaliate întocmite de proiectanţi.

b. **Cofraje demontabile din panouri netipizate din scîndură.** Aceste cofraje se confecţionează pe şantier, panourile avînd dimensiunile corespunzătoare condiţiilor locale. Ca urmare a acestui fapt, gradul de utilizare al acestora este limitat numai la elementele identice din cadrul şantierului respectiv.

În cele ce urmează se descriu cofrajele pentru diversele elemente de construcţii ca : fundaţii, pereţi, stîlpi, grinzi etc.

Cofraje pentru fundaţii. Cofrajele pentru fundaţii continue (tălpi) sînt alcătuite din două şiruri de panouri laterale executate din scînduri de 2,4 cm grosime şi solidarizate cu chingi bătute în cuie, distanţate la 0,50—0,70 m una de alta.

Aceste panouri sînt fixate de montanţi, care sînt menţinuţi în poziţie verticală cu ajutorul unor proptele din manele. Proptelele reazemă cu un capăt pe ţăruşi înfipţi în pămînt, iar cu celălalt într-o piesă numită papuc (fixată pe montant), sau în pragul chertat anume în montant (fig. 267).

Cînd malul este aproape de cofrajul fundaţiei, împingerea dată de beton este transmisă de montanţi terenului prin intermediul unor şpraiţuri orizontale, confecţionate din manele (fig. 268).

La partea superioară, montanţii se prind în cuie cu cleşti, confecţionaţi din bucăţi de scîndură sau de lemn semirotund.

Cînd înălţimea cofrajului fundaţiei este mică, montanţii şi chiar proptelele se pot confecţiona din scînduri, în caz contrar din manele.

Pentru a nu se umfla, datorită împingerii betonului, panourile sînt legate din distanţă în distanţă cu sîrmă. Aceasta este introdusă

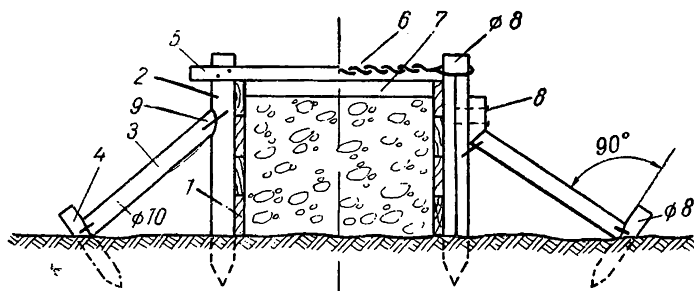


Fig. 267. Cofrajul unei fundaţii continue cu proptele:
1 — panou; 2 — montant; 3 — proptea; 4 — ţăruş; 5 — cleşte; 6 — legătură de sîrmă; 7 — distanţier; 8 — papuc; 9 — scoabe.

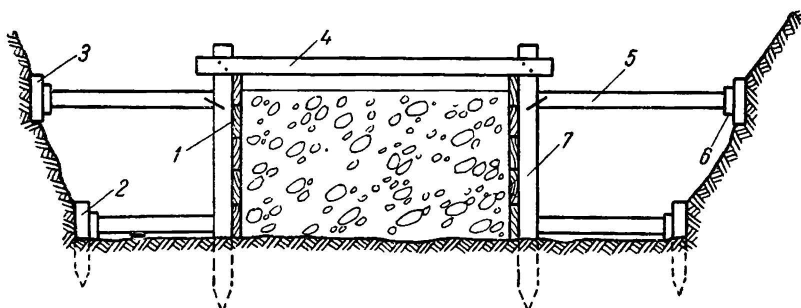


Fig. 268. Cofrajul unei fundaţii continue, cu şpraiţuri:
1 — panou; 2 — ţăruş; 3 — talpă; 4 — cleşte; 5 — şpraiţ; 6 — pană; 7 — montant.

prin găuri date în panouri în dreptul montanţilor şi răsucită. În locul unde se face strîngerea cu sîrmă, se fixează şi distanţieri.

Cofrajele pentru fundaţiile izolate (la stîlpi, maşini etc.) sînt similare. Panourile se execută separat şi se montează pe fiecare faţă laterală a fundaţiei. Ele se fixează de montanţi a căror poziţie se menţine tot cu ajutorul proptelelor (fig. 269).

Cofraje pentru pereţi. Acestea sînt alcătuite din două şiruri de panouri confecţionate din scînduri, prinse cu chingi. Cînd peretele este curb, panourile sînt formate din şipci, bătute alăturat pe cleşti, avînd faţa interioară tăiată după curba respectivă. Panourile se fixează faţă în faţă, la distanţa corespunzătoare grosimii peretelui.

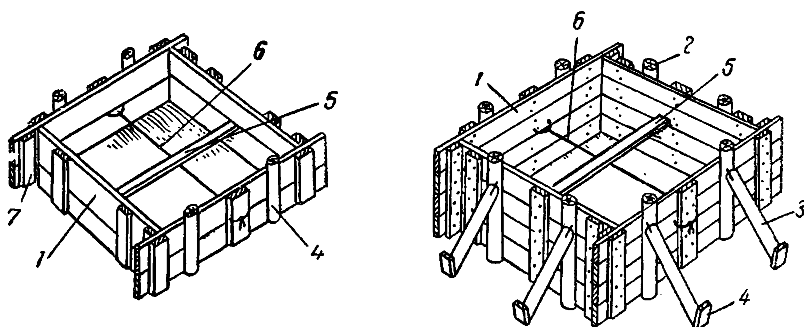


Fig. 269. Tipuri de cofraje pentru fundaţii izolate:
1 — panou; 2 — montant; 3 — proptea; 4 — ţăruş; 5 — distanţier; 6 — tirant de sîrmă; 7 — riglă de reazem.

Cînd panourile se aşază cu latura lungă paralelă cu direcţia orizontală (fig. 270, *a*), ele se sprijină pe montanţi din bile. În cazul unui perete înalt, montanţii se rigidizează cu chingi orizontale dispuse longitudinal. Chingile pot fi confecţionate din manele sau grinzişoare şi se fixează de montanţi cu scoabe. Proptelele, sprijinite cu capătul inferior în ţăruşi (sau o talpă ce reazemă pe ţăruşi) înfipţi în pămînt, iar cu celălalt capăt în montanţi sau în chingile longitudinale, preiau împingerea dată de beton (în timpul turnării şi în perioada în care el nu este încă întărit), transmiţînd-o la teren.

În cazul în care panourile se aşază cu latura lungă paralelă cu direcţia verticală (fig. 270, *b*), ele se sprijină pe chingile orizontale dispuse longitudinal care sînt fixate de montanţi. Proptele care preiau împingerea se sprijină cu capătul superior, de astă dată, numai în montanţi.

La partea superioară, montanţii sînt solidarizaţi cu cleşti sau moaze orizontale, confecţionate din capete de dulapi sau din manele, fixarea făcîndu-se cu cuie sau cu scoabe. Distanţa dintre cele două panouri se menţine cu distanţieri şi prin legare cu sîrmă.

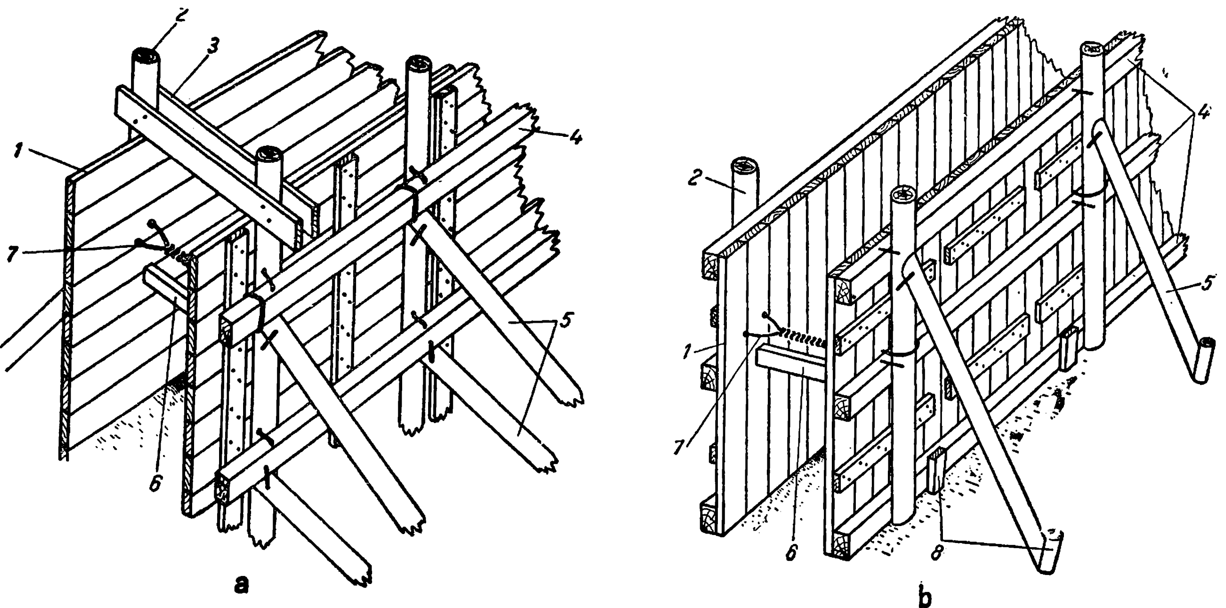


Fig. 270. Cofraje pentru pereți :

1 — panou; *2* — montant; *3* — moaze (cleşti); *4* — chingi orizontale; *5* — proptele; *6* — distanțier; *7* — legături de sîrmă; *8* — țăruşi.

Cofraje pentru stîlpi. Cofrajele pentru stîlpi sînt alcătuite din panouri pe chingi şi juguri (caloţi) care le solidarizează (fig. 271).

În cazul stîlpilor cu secţiune dreptunghiulară (fig. 271, *a*) sau pătrată, tiparul este format din patru panouri : două interioare şi

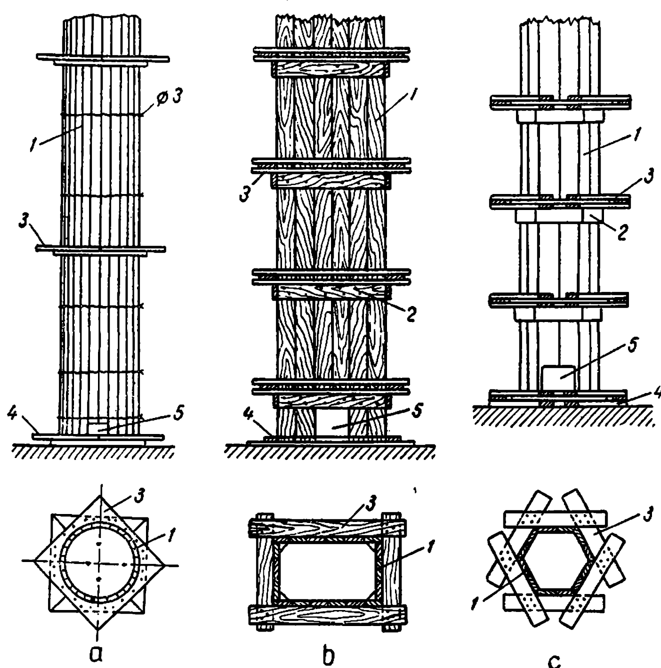


Fig. 271. Cofraje pentru stîlpi :
a — cu secţiunea dreptunghiulară; *b* — circulari; *c* — poligonali; *1* — panou; *2* — chingă; *3* — calot (jug); *4* — ramă de montaj; *5* — fereastră.

două exterioare. Panourile au lungimea egală cu înălţimea stîlpului mai puţin grosimea scîndurilor care reprezintă astereala cofrajului plăcii şi a ramei pe care reazemă cofrajul stîlpului. Lăţimea panourilor este diferită şi anume, cele interioare au lăţimea egală cu aceea a feţelor stîlpului pe care le îmbracă, iar cele exterioare au lăţimea mai mare cu două grosimi de scîndură decît lăţimea feţelor respective.

La colţurile interioare ale panourilor asamblate, se fixează şipci triunghiulare care au ca scop evitarea ruperii betonului la decofrare.

Panourile asamblate sînt calotate transversal cu caloţi (juguri) de tipul celor indicaţi în figura 271. Este de preferat să se utilizeze jugurile demontabile (de inventar) metalice (v. fig. 249).

Distanţele la care se aşază jugurile conform figurii sînt mai mici la partea inferioară, mărindu-se spre partea superioară, aceasta pentru a putea prelua împingerile betonului ce cresc spre bază cu excepţia părţii de jos unde se aşază mai des.

La partea de jos a cofrajului se lasă o fereastră, spre a se putea scoate din cofraj (înainte de turnarea betonului) deşeurile care s-au adunat la interior la baza stîlpului. Ferestruica este prevăzută şi cu un capac care astupă golul în timpul turnării betonului.

La partea superioară panourile sînt prevăzute cu goluri necesare pentru fixarea cofrajului grinzilor.

Dimensiunea acestor goluri este în funcţie de dimensiunile secţiunii grinzii şi de modul de aşezare a panourilor de cofraj ale grinzii.

În cazul în care se folosesc şipci triunghiulare pentru racordarea cofrajului grinzii cu cel al stîlpului, lăţimea golului este egală cu lăţimea grinzii mărită cu două grosimi de scîndură, iar înălţimea este egală cu înălţimea grinzii pînă sub placă (fig. 272, *a*). Pe tot conturul, golul este încadrat cu o ramă (fixată în cuie de panou) pe care se sprijină cofrajul grinzii.

În cazul în care nu se utilizează şipci triunghiulare (fig. 272, *b*), lăţimea golului este egală cu lăţimea grinzii, iar înălţimea lui este egală cu înălţimea grinzii sub placă, mai puţin grosimea unei scînduri. Rama care serveşte la rezemarea cofrajului grinzii încadrează golul la distanţă egală cu grosimea unei scînduri.

În cazul stîlpilor cu secţiune circulară cofrajul este alcătuit din două panouri semicirculare (fig. 271, *b*), iar în cazul stîlpilor cu secţiune poligonală, tiparul se realizează din atîtea panouri cîte feţe are stîlpul (fig. 271, *c*).

Cofraje pentru grinzi. Tiparul acestor cofraje este alcătuit din trei panouri de scînduri solidarizate cu chingi, dintre care două sînt destinate părţilor laterale ale grinzii, iar al treilea, fundului (fig. 273).

Pînă la montarea definitivă a tiparului, panourile laterale sînt prinse la partea superioară, provizoriu, cu şipci dispuse transversal. La partea inferioară ele însă sînt fixate definitiv, cu cuie, de panoul de fund.

Panoul de fund reazemă pe popi, confecţionaţi de obicei din manele. Popii au la partea superioară o scîndură aşezată pe muchie

numită cruce. Pentru rigidizare, la nevoie, scîndura se prinde de pop cu două diagonale.

La partea de jos, popii reazemă pe planşeu direct sau pe tălpi din dulapi, rezemarea făcîndu-se prin intermediul penelor, care servesc atît la calarea cofrajului cît şi la decofrare.

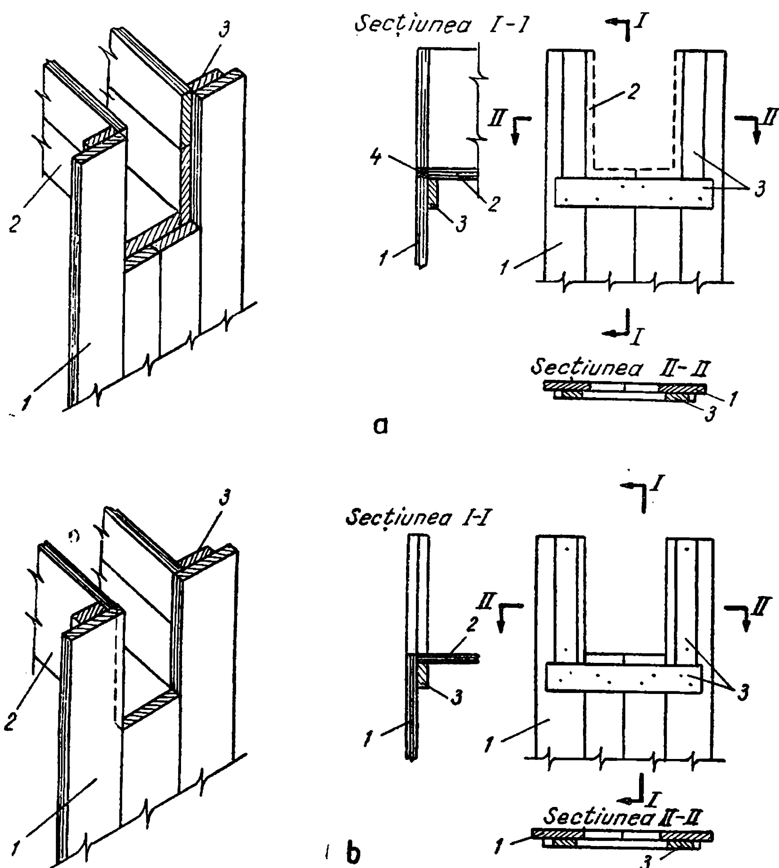


Fig. 272. Racordarea cofrajului stîlpului cu cofrajul grinzii :
a — racordare cu şipci triunghiulare; *b* — fără racordare; *1* — panou stîlp; **2 — panou grindă; 3 — ramă; 4 — şipcă triunghiulară.**

Popii sînt aşezaţi în axa grinzilor, şi, pentru a nu se deplasa, se solidarizează între ei cu cleşti sau moaze dispuse orizontal şi cu contravîntuiri sau diagonale dispuse oblic.

Pe chingile panourilor laterale ale cofrajului grinzii, la partea superioară, se fixează în cuie, pe muchie, o scîndură orizontală numită scîndură de susținere, pe care va rezema cofrajul plăcii : de o parte și de alta a grinzii, pe crucea popului, se fixează în cuie cîte o scîndură de proptire.

Cofrajul grinzii intră în locașul prevăzut în panourile cofrajului de stîlp.

Pentru a se evita scurgerea laptelui de ciment din beton la turnare și a se împiedica ruperea muchiilor grinzii ușurînd totodată și decofrarea, la partea inferioară a cofrajului grinzii se fixează în cuie (bătute în panourile laterale), șipci triunghiulare de lemn.

Cofraje pentru planșee. În cazul planșeelor fără grinzi, cofrajul este alcătuit din panouri așezate pe traverse de scînduri. Traversele reazemă la capete pe scîndura de susținere a cofrajului centurii sau grinzii, iar în partea mijlocie pe cruci contravîntuite ; ele sînt distanțate la circa 0,60—1,00 m (fig. 274).

În cazul planșeelor cu grinzi, al planșeelor cu grinzi principale și secundare, sau al planșeelor casetate, cofrajul este alcătuit din cofrajul grinzilor și cofrajul plăcilor susținute în modul indicat în fig. 275.

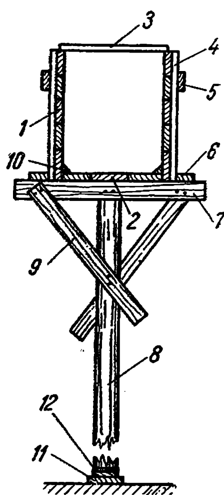


Fig. 273. Cofrajul unei grinzi (secțiune transversală) :

1 — panou lateral; *2* — panou de fund; *3* — șipcă de montaj; *4* — chinga panoului; *5* — scîndură de susținere; *6* — scîndură de proptire; *7* — crucea popului; *8* — pop; *9* — diagonală; *10* — șipcă triunghiulară; *11* — talpă; *12* — pene.

Cofraje pentru arce și bolți. Cofrajele arcelor și bolților din beton armat sînt alcătuite din următoarele elemente (fig. 276) :

— două panouri laterale confecționate din scînduri de 2,4 cm grosime, solidarizate cu chingi ;

— astereala din scînduri pînă la 2,4 cm grosime sau din șipci bătute pe un schelet de susținere, numit cintru ; această astereală se mai numește și manta ;

— cintrul, avînd rolul de a prelua încărcarea arcului sau bolții de la manta și de a o transmite popilor ; cintrul poate fi alcătuit din două panouri laterale, avînd forma interioară a arcului sau bolții, care se numesc pereți, sau din mai multe scînduri asamblate după conturul arcului sau bolții, în care caz formează o coroană.

La arcele cu deschideri mari, cintrele sînt alcătuite din segmente de arc sprijinite pe popi și diagonale.

Încărcarea primită de cintre este transmisă la popi. În cazul deschiderilor mici, popii reazemă pe planșeu prin intermediul pene-

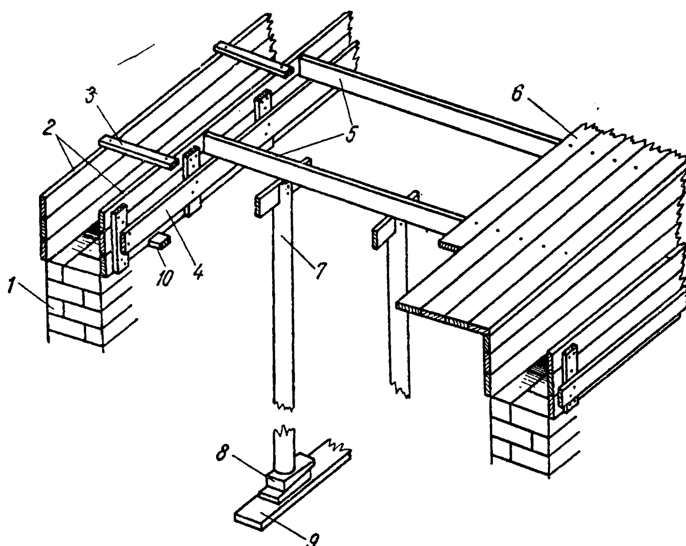


Fig. 274. Cofrajul unui planşeu fără grinzi :

1 — zid; *2* — panourile laterale ale centurii; *3* — şipcă de montaj; *4* — scîndură de susţinere; *5* — traversă; *6* — panou pentru cofrarea plăci; *7* — cruce; *8* — pene; *9* — talpă; *10* — chingă.

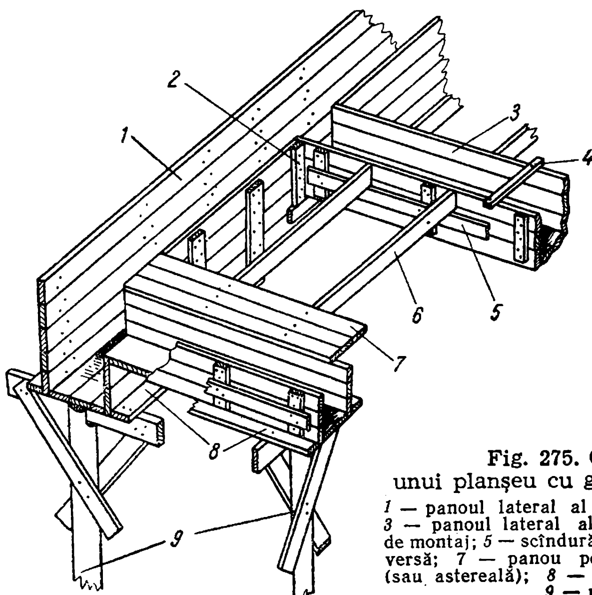


Fig. 275. Cofrajul unui planşeu cu grinzi şi nervuri ;

1 — panoul lateral al grinzii; *2* — chingi; *3* — panoul lateral al nervurii; *4* — şipcă de montaj; *5* — scîndură de susţinere; *6* — traversă; 7 — panou pentru cofrarea plăcii (sau asterealã); *8* — scîndură de proptire; *9* — **popi.**

lor ; la deschideri mari, penele se așază între popi și cintru. La arcele sau bolțile de zidărie de cărămidă sau piatră, cofrajul nu mai are panouri laterale.

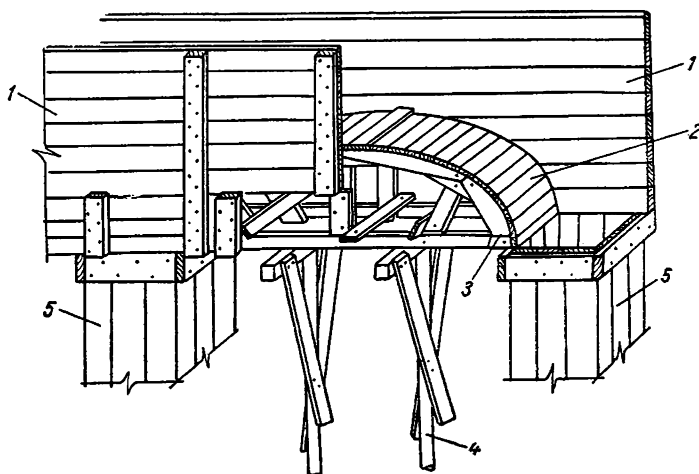


Fig. 276. Cofraj pentru arce :
1 — panouri laterale; 2 — manta; 3 — coroană; 4 — popi; 5 — panouri stîlpi.

c. **Cofraje demontabile tipizate.** În cele ce urmează se descriu cele mai utilizate tipuri de cofraje demontabile tipizate folosite la cofrarea diverselor elemente de construcție din beton monolit.

Cofraje demontabile din panouri de cherestea scurtă și subscurtă. Elementul caracteristic acestui tip de cofraj îl constituie panourile prefabricate.

Pentru ca acest tip de cofraj să fie cît mai economic, celelalte elemente de susținere și solidarizare (popi, grinzi extensibile, clești etc.), trebuie să fie în mod obișnuit piese de inventar, întrucît numai astfel se asigură reutilizarea cofrajului de un mare număr de ori, fără prelucrări ulterioare și cu o manoperă redusă.

Aceste cofraje se folosesc în mod obișnuit la cofrarea pereților de la nivelurile curente ale unei clădiri, stîlpilor, grinzilor și pentru planșee (în general acolo unde este o mare repetiție a elementelor — aceleași tipuri de grinzi, aceeași formă de planșeu etc. pentru întreaga construcție).

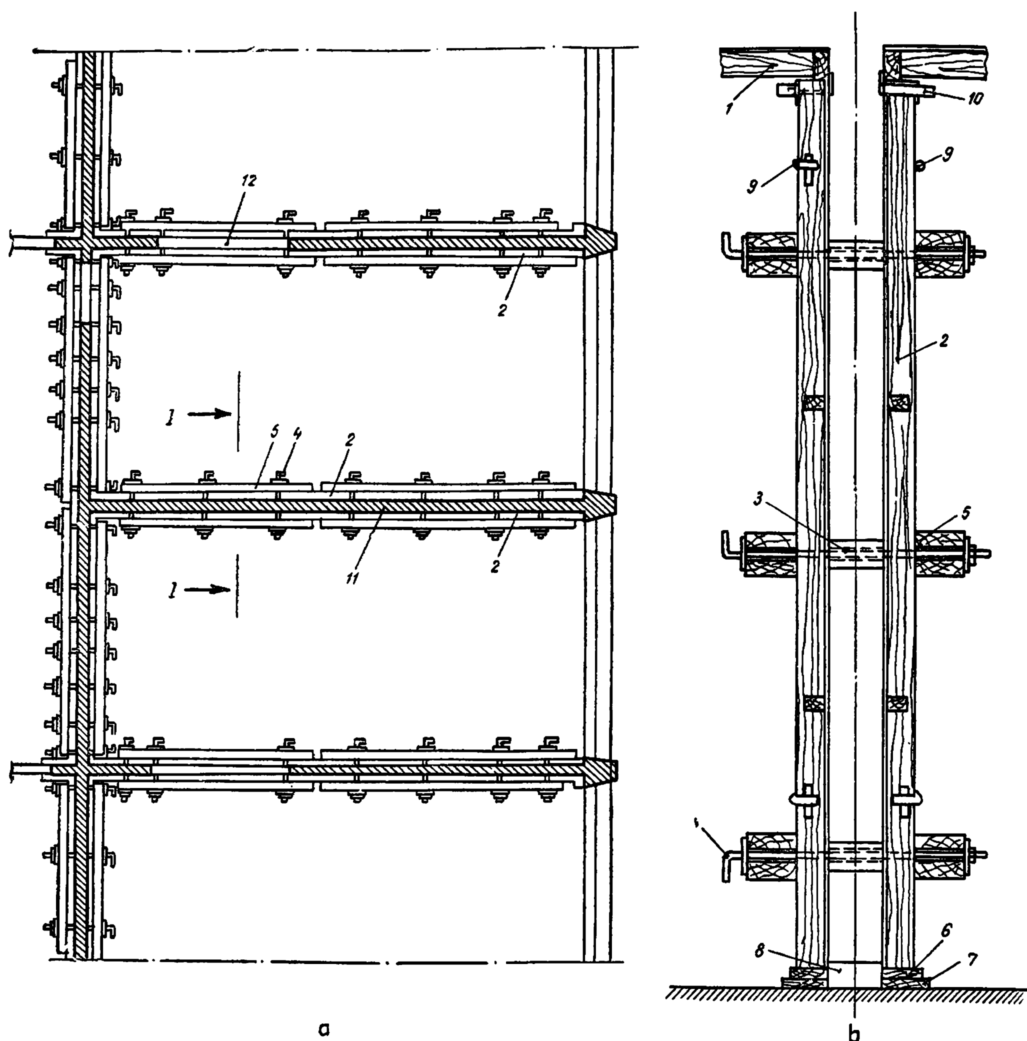


Fig. 277. Cofraj demontabil din panouri pentru pereţii de la nivelul curent al unei clădiri:

a — plan; *b* — secţiune *I-I*; *1* — panou placă; *2* — panou perete; *3* — distanţier; *4* — bulon; *5* — moaze; *6* — pene; *7* — scîndură de trasare; *8* — cruce de trasare; *9* — clemă; *10* — presă metalică cu pană; *11* — perete din beton; *12* — gol.

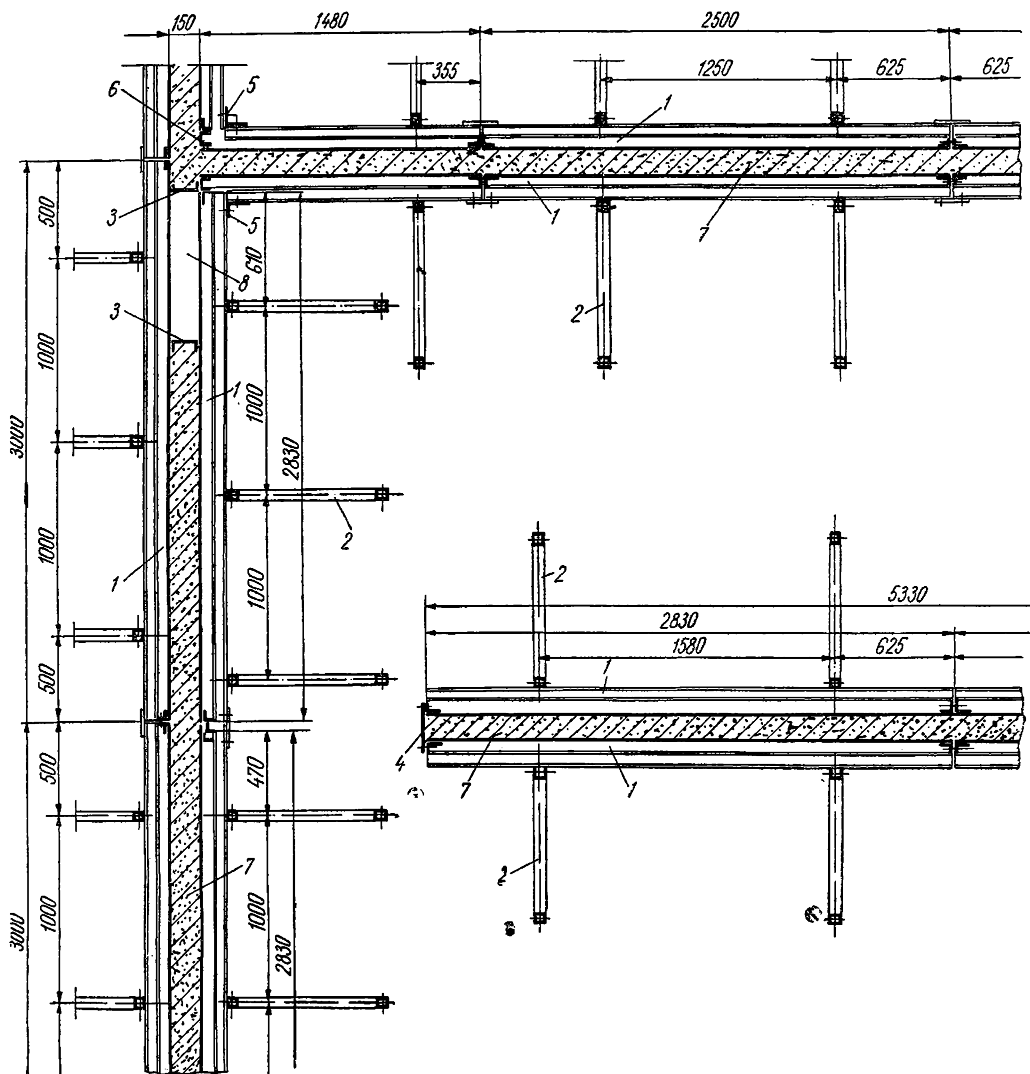


Fig. 278. Montarea panourilor metalice de cofraj :

1 — panou; *2* — contrafort; *3* — ramă metalică pentru ușă; *4* — eclisă de capăt; *5* — cornier pentru rigidizarea colțurilor; *6* — profil U pentru rigidizare și completare; *7* — perete de beton armat; *8* — golul ușii.

Cofraje pentru pereți. Acestea sînt alcătuite din panouri, completări de panouri (necesare pentru a se ajunge la dimensiunile impuse de proiect) și elemente de solidarizare, susținere și sprijinire. În cazul pereților de la subsol, al zidurilor izolate sau al zidurilor de sprijin de dimensiuni mici, alcătuirea cofrajului demontabil este aceeași ca și în cazul cofrajelor pentru pereți cu panouri netipizate (v. fig. 270).

În cazul cofrării pereților de beton de la nivelurile curente ale unei clădiri, alcătuirea este diferită. În această situație (fig. 277), panourile montate cu latura lungă vertical, se solidarizează cu clești orizontali dispuși longitudinal la distanța de 0,70—1,00 m unul de altul. Cu ajutorul distanțierilor și tiranților, cleștii mențin panourile la distanța cerută de proiect.

Panourile astfel asamblate nu au nevoie de șpraițuri sau proptele întrucît își mențin poziția prin legăturile care există între pereții cofrați longitudinal și transversal.

Panourile de cofraj reazemă pe scîndurile de trasaj fixate pe beton.

În figura 278 este indicat modul cum se montează panourile de cofraj metalice pentru executarea pereților de beton armat, turnat monolit.

Cofraje pentru stîlpi (fig. 279). Acestea sînt alcătuite din panouri prefabricate de tip A, din completări și din caloți (juguri) de inventar. Panourile se aleg astfel încît lungimea lor să fie cît mai aproape de înălțimea stîlpului pînă sub grindă. Lățimea panourilor va fi diferită, după cum acestea sînt interioare sau exterioare. Cele două panouri interioare au lățimea cît lățimea feței stîlpului, iar cele două panouri exterioare sînt mai mari cu două grosimi de scîndură decît lățimea feței stîlpului pe care îl îmbracă. În felul acesta panourile interioare se asamblează între cele exterioare. În cazul în care stîlpul are secțiune variabilă în înălțime, pe marginea fiecărui panou (după caz) se vor așeza șipci egale cu dimensiunile cu care trebuie micșorată lățimea panoului. Aceste șipci se prind cu chingi suplimentare.

Completările se prevăd la partea superioară a cofrajului, spre a se putea realiza și golurile pentru grinzi, iar prinderea lor de panou se face cu scînduri de solidarizare orizontale și verticale peste rosturi.

Cele patru panouri sînt prinse în cuie (care se bat din loc în loc prin plăcuțe de deșeuri de lemn în scopul unei ușoare decofrări) și se strîng cu juguri (caloți) de inventar.

Este indicat să se monteze șipci triunghiulare (cu baza de 25—40 mm) la colțurile interioare ale cofrajului, spre a se evita fisurarea muchiilor betonului.

La cofrarea stîlpilor se pot folosi şi panouri prefabricate de tipul B, potrivit detaliului din fig. 280.

Cofraje pentru grinzi şi nervuri (fig. 281). Aceste cofraje sînt alcătuite din panouri prefabricate, completări şi elemente de susţinere obişnuite sau de inventar.

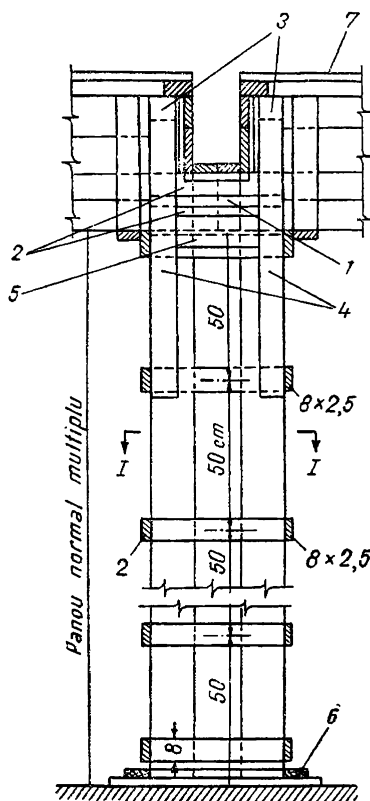


Fig. 279. Cofraj demontabil din panouri de cherestea pentru stîlpi:
1 — panou de completare; 2 — chingi; 3 — furură (umplutură); 4 — scîndură de solidarizare verticală; 5 — scîndură de solidarizare orizontală; 6 — ramă de montaj; 7 — panou tip B; 8 — panou tip A; 9 — chinga panoului; 10 — şipci de completare.

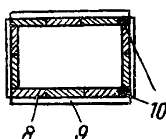
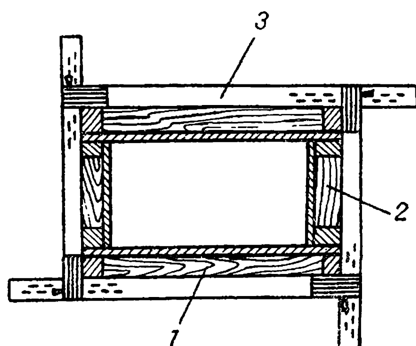


Fig. 280. Cofrarea stîlpilor cu panouri tip B:
1 — panou de exterior; 2 — panou de interior; 3 — calot metalic.



Panourile de fund au lăţimea egală cu lăţimea grinzii. Panourile laterale au lăţimea egală cu înălţimea grinzii plus grosimea scîndurii panoului de fund în cazul grinzilor izolate. În cazul grinzilor de planşeu, lăţimea panourilor laterale este egală cu înălţimea grinzii

pînă sub placă, majorată cu grosimea scîndurii panoului de fund, mai puțin însă grosimea panoului de cofraj al plăcii.

Lungimea cofrajului este egală cu distanța dintre stîlpi sau dintre grinzile principale, micșorată cu două grosimi de scîndură. Dacă din panourile curente nu se obține distanța dorită, panourile se completează la un capăt cu panouri de completare. Acestea sînt prinse cu chingi bătute peste rost ca în fig. 281, *a*.

Se va avea grijă ca la montaj completările panourilor laterale să fie în poziție opusă (v. fig. 281, *a*).

În cazul în care grinda este prevăzută cu nervuri, panourile laterale ale grinzii vor avea completări și în dreptul nervurilor ca în

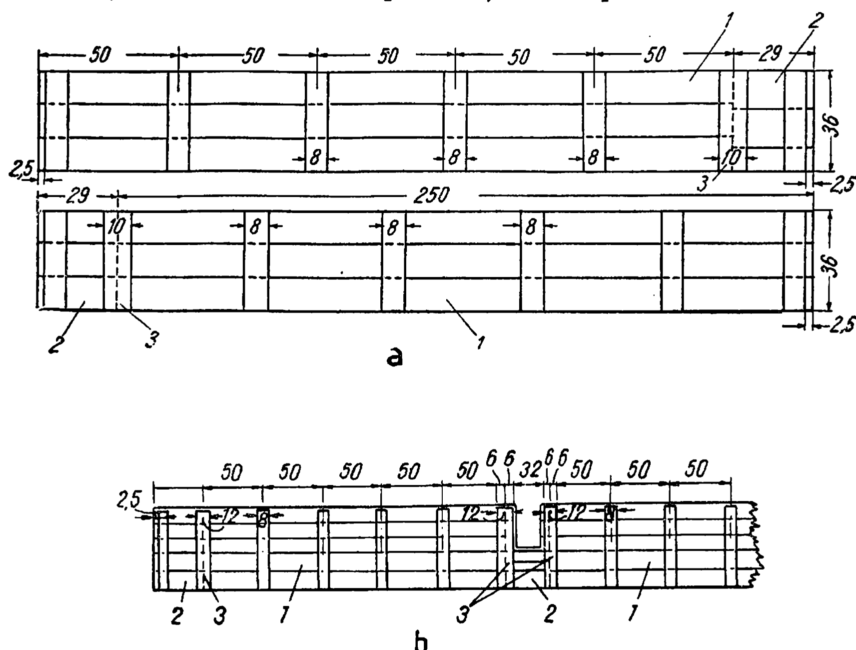


Fig. 281. Cofraje demontabile din panouri de cherestea pentru grinzi și nervuri : *a* — panouri laterale pentru nervuri; *b* — panouri laterale pentru grinzi; *1* — panou tipizat; *2* — panou de completare; *3* — chingi pentru solidarizarea panourilor asamblate.

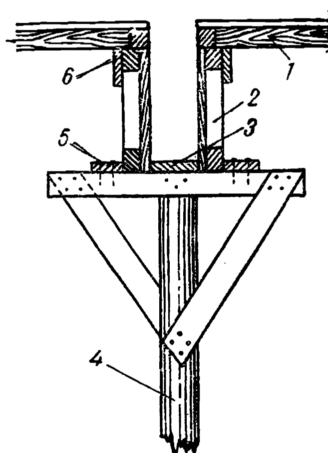
fig. 281, *b*. Panourile laterale se prind de cel de fund prin cîteva cuie bătute din loc în loc cu plăcuțe din deșeuri de lemn.

În cazul panourilor prefabricate cofrarea grinzilor se face potrivit detaliului din fig. 282.

În fig. 283 se dă detaliul referitor la alcătuirea din panouri prefabricate de tipul A a cofrajului grinzii și al nervurii. Și la aceste

Fig. 282. Cofrarea grinzilor cu panouri tip B:

1 — panou placă; *2* — panou lateral; *3* — dulap; *4* — pop; *5* — scîndură de proptire; *6* — scîndură de susținere.



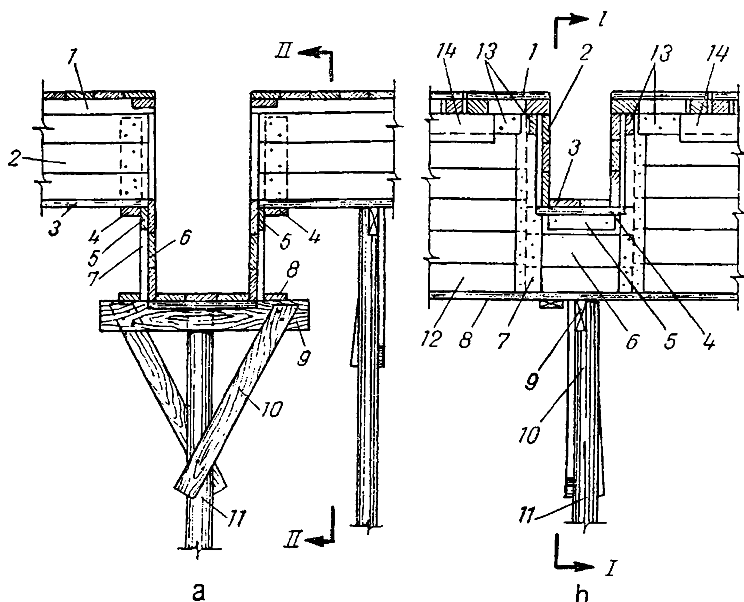


Fig. 283. Detaliul intersecției cofrajului demontabil al grinzii cu cel al nervurii:

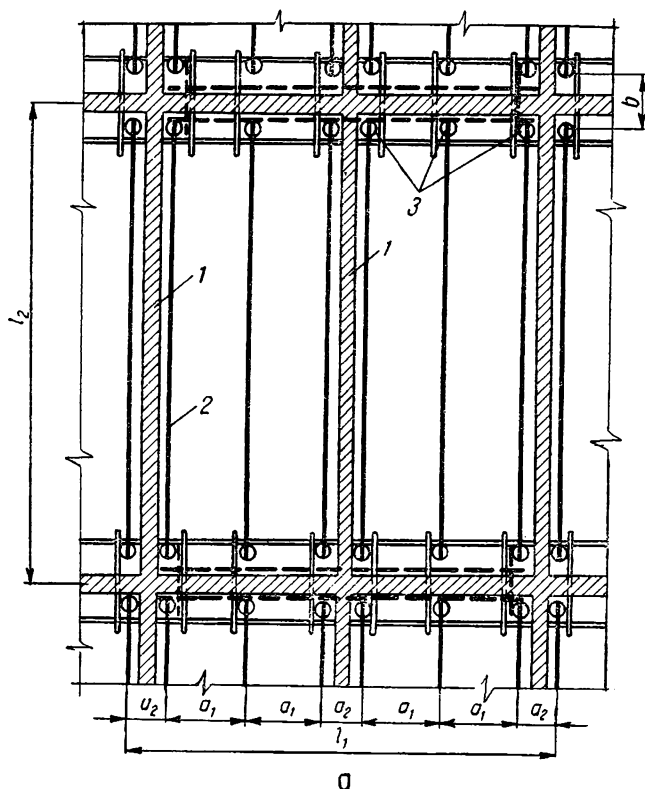
a — secțiune transversală *I-I* prin grindă; *b* — secțiune transversală *II-II* prin nervură; *1* — panou pe ramă pentru cofrajul plăcii; *2* — panoul lateral al nervurii; *3* — panoul de fund al nervurii; *4* — chingă de 2,4×8 cm; *5* — scîndură pentru susținere de 2,4×10 cm; *6* — panoul de completare al cofrajului grinzii; *7* — scîndură verticală de solidarizare 2,4×12 cm; *8* — scîndură pentru proptire de 2,4×2 cm; *9* — crucea popului de 3,8×15 cm; *10* — diagonală de 2,4×15 cm; *11* — popi de ⌀ 12... ⌀14; *12* — panou tipizat pentru cofrajul grinzii; *13* — scîndură pentru susținerea panourilor plăcii de 2,4×10 cm; *14* — trasarea de 10×15 cm.

cofraje este indicat să se folosească șipci triunghiulare la colțurile interioare.

Tiparul asamblat, montat în locașul prevăzut cu stîlpi sau pe grinda principală, se susține cu popi obișnuiți sau cu popi de inventar și se rigidizează cu o scîndură de proptire (fixare) bătută în cuie pe crucea popului. Modul de sprijinire al popilor este același ca și la cofrajele fixe.

Pentru susținerea cofrajului plăcii, la partea superioară a panourilor laterale acesta se fixează în cuie cu o scîndură de susținere.

Cofraje pentru plăci. Plăcile planșeelor se cofrează cu panouri prefabricate alese și dispuse în așa fel încît să acopere toată supra-



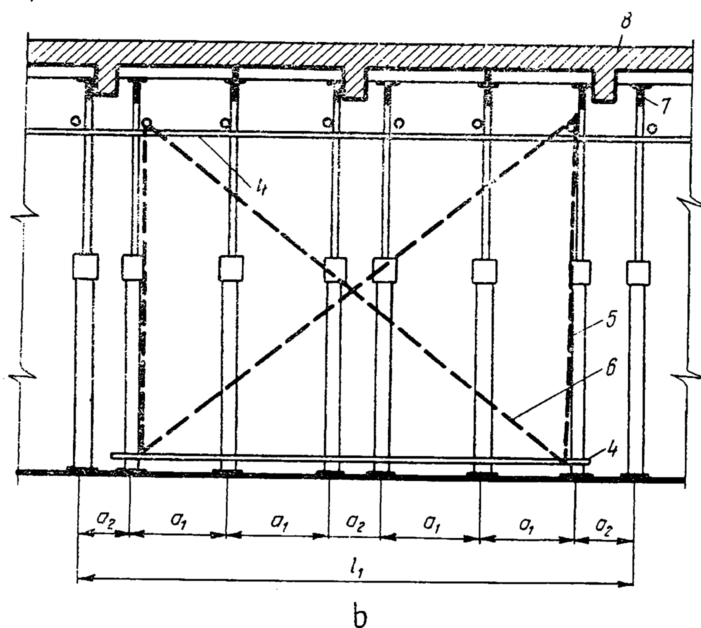
a

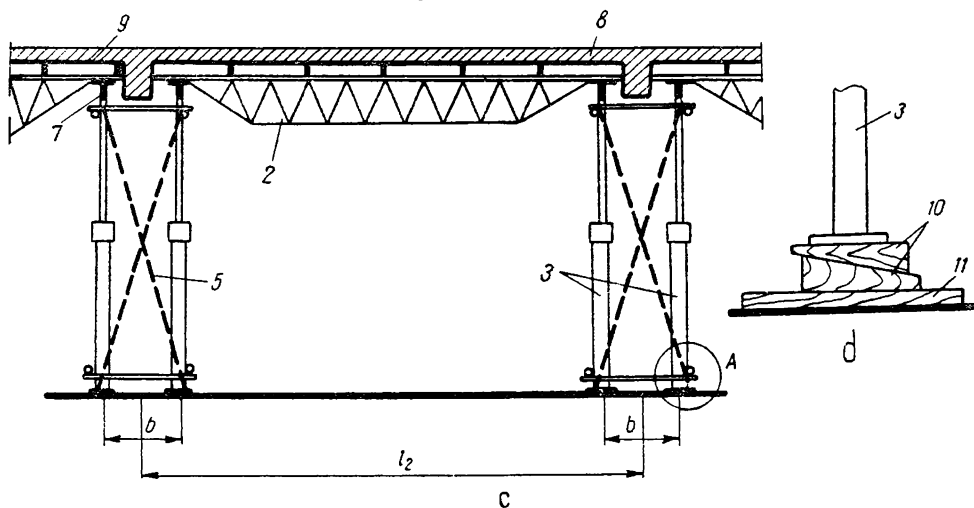
Fig. 284. Cofrarea unui planșeu cu grinzi avînd înălțimea sub 3 m :

a — plan; *b* — secțiune longitudinală; *c* — secțiune transversală; *d* — detaliu *A* de sprijinire; *1* — grindă de beton armat; *2* — grindă extensibilă; *3* — popi metalici; *4* — țeavă pentru schelă; *5* — contravîntuire transversală; *6* — contravîntuire longitudinală; *7* — dispozitiv de descintrare; *8* — planșeu de beton armat; *9* — panou pentrtu cofraj placă; *10* — pene de lemn; *11* — talpă de lemn.

fața respectivă. Dacă acest lucru nu este posibil, se folosesc completări fie din scîndură izolată, fie din panouri confecționate pe șantier.

Pentru asamblarea și susținerea panourilor se folosesc, în general, elemente metalice.





În figurile 284, 285, 286 și 287 sînt prezentate diferite scheme privitor la modul de cofrare cu panouri tip F, ținînd seamă de alcătuirea planșeelor respective, de înălțimea nivelului curent, precum și a elementelor de sprijinire folosite.

Distanțele a, b, a_1, a_2, b_1 și b_2 se stabilesc în funcție de sarcinile reale și capacitățile portante ale elementelor de susținere.

a. **Cofraje glisante (alunecătoare).** Cofrajele glisante s-au impus în mod deosebit pe șantierele noastre, întrucît executarea construcțiilor cu asemenea cofraje reduce consumul de material lemnos pînă la 75% față de utilizarea cofrajelor tradiționale și totodată reduce

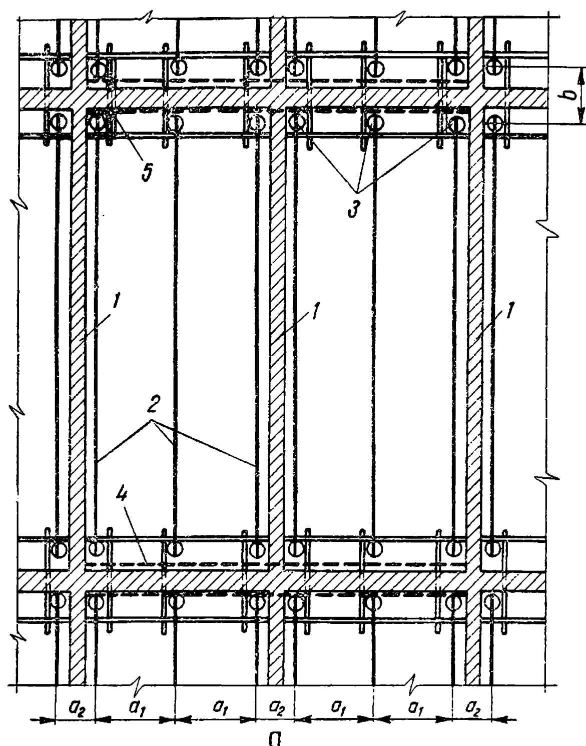
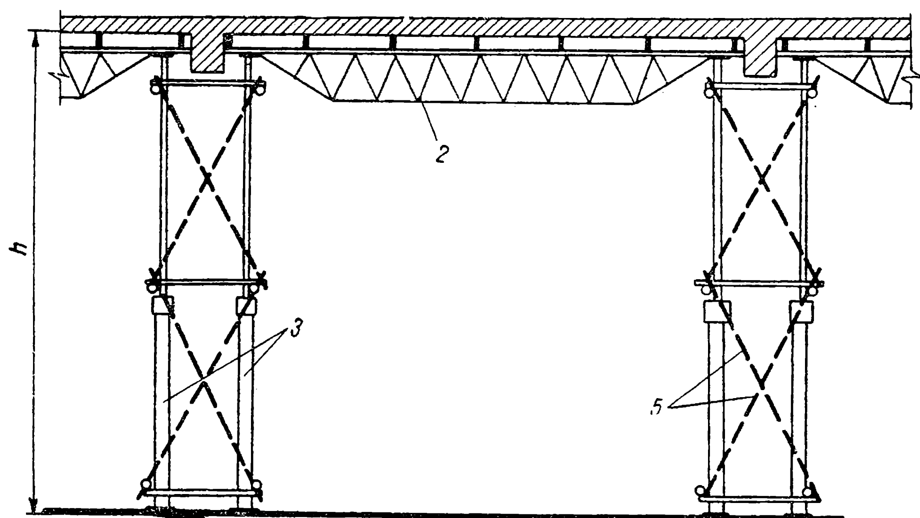


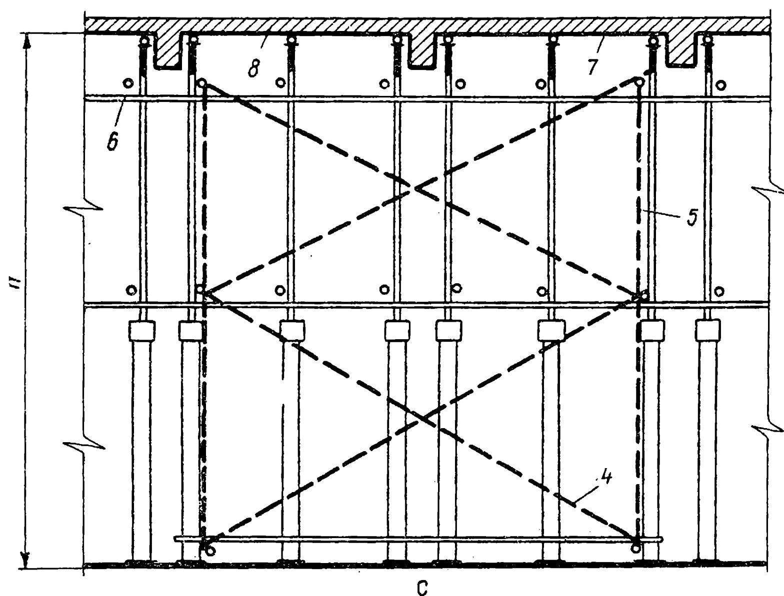
Fig. 285. Cofrarea unui planșeu cu grinzi avînd înălțimea peste 3 m:

a — plan; *b* — secțiune transversală; *c* — secțiune longitudinală; *1* — grindă de beton armat; *2* — grinzi extensibile; *3* — popi metalici; *4* — contravîntuire longitudinală; *5* — contravîntuire transversală; *6* — țeavă pentru schelă; *7* — panou pentru cofraj placă; *8* — planșeu de beton armat.

cu mult durata de execuție a lucrărilor. În plus, utilizarea cofrajelor glisante oferă avantajul unei raționale utilizări a forței de muncă, precum și cel al reducerii ei.



b



c

Cofrajul glisant este un ansamblu de platforme, instalații și cofraje care — delimitînd fața elementelor verticale ale construcției — se ridică treptat de la baza construcției pe măsura turnării și întăririi betonului.

Cofrajul glisant (fig. 288) este alcătuit din : cofrajul propriu-zis, jugurile, platformele de lucru, tijele de susținere și ghidare, dispozitivele de ridicare și instalații diverse.

Cofrajul propriu-zis, este format din două șiruri de panouri așezate față în față. Fiecare panou este alcătuit din dulapi (de 28 mm

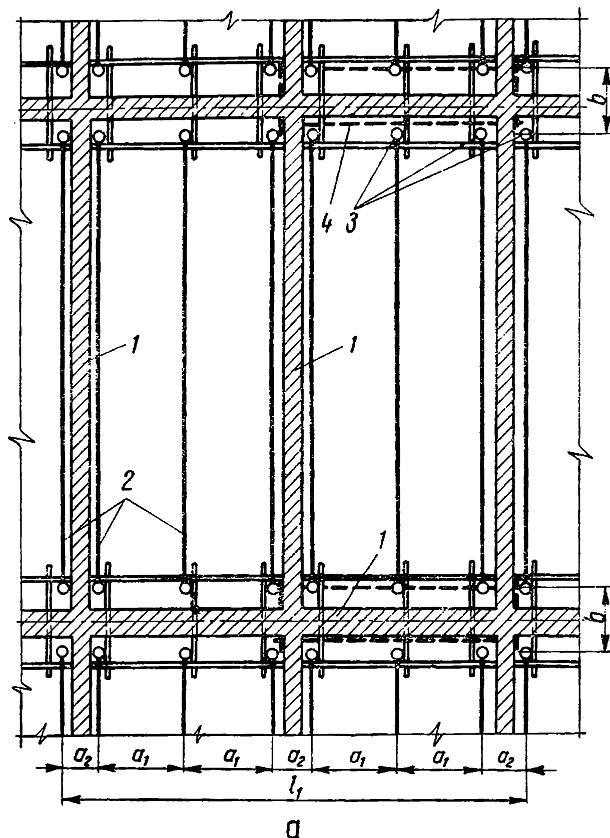
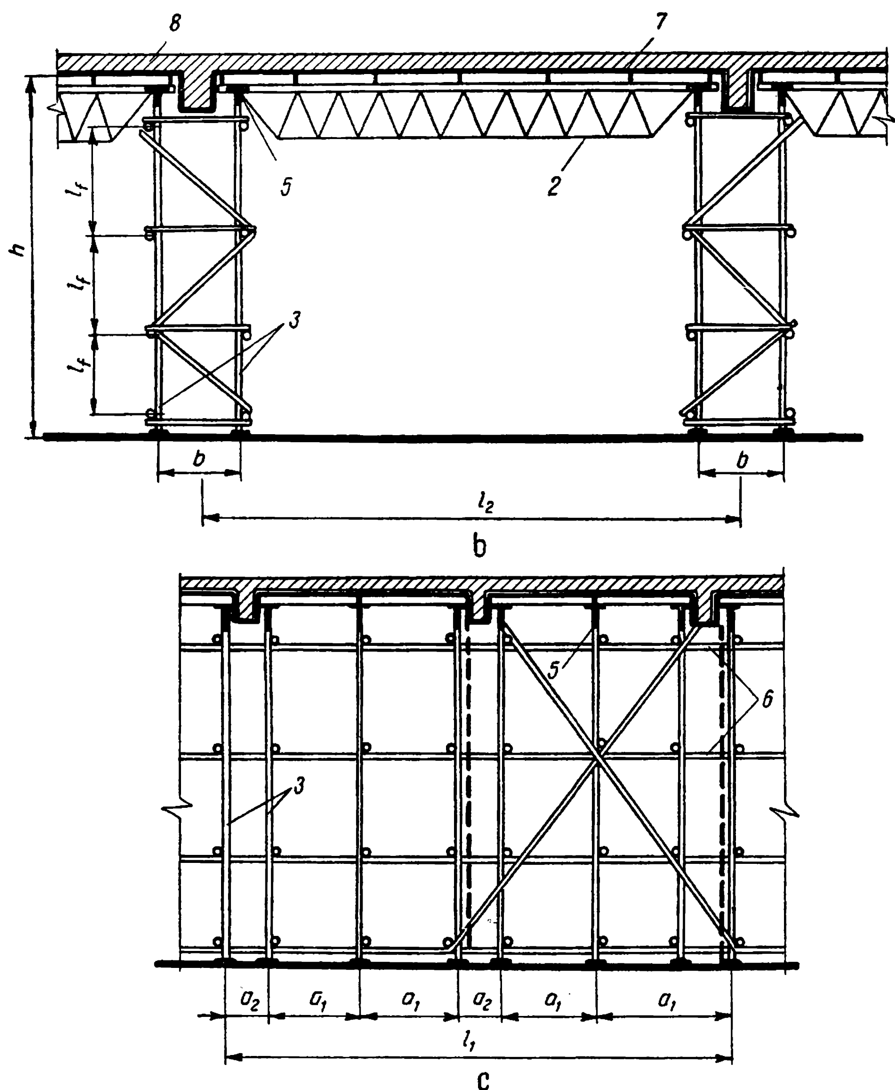


Fig. 286. Sprijinirea unui cofraj de planșeu cu eșafodaje (palee) din popi din țeavă de schelă și grinzi extensibile :

a — plan; *b* — secțiune transversală; *c* — secțiune longitudinală; *1* — grinzi de beton armat; *2* — grinzi extensibile; *3* — popi metalici; *4* — contravîntuire longitudinală; *5* — dispozitiv de descintrare; *6* — țevi metalice pentru schelă; *7* — panou pentru cofraj placă; *8* — planșeu de beton armat.

grosime), fixați pe un schelet de rezistență rigid compus din coaste orizontale, montanți și diagonale (fig. 289). Fețele interioare ale panourilor se montează înclinat la partea superioară spre interior față de verticală, pentru a înlesni deslipirea cofrajului de beton și a



micşora frecarea în timpul deplasării cofrajului. Faţa care vine în contact cu betonul este rindeluită sau căptuşită cu tablă.

Menţinerea acestor panouri în poziţie fixă şi antrenarea lor de către dispozitivul de ridicare se face cu ajutorul jugurilor metalice.

Jugurile (fig. 290), au forma unor cadre alcătuite din cîte doi montanţi verticali, prevăzuţi cu una sau două traverse orizontale. Montanţii sînt prevăzuţi cu console de antrenare pe care se reazemă coastele orizontale ale panourilor. De montanţii jugurilor sînt fixate console pentru susţinerea platformelor de lucru. Jugurile se aşază la distanţa de 1,50—2,00 m unul de altul de-a lungul conturului cofrajului.

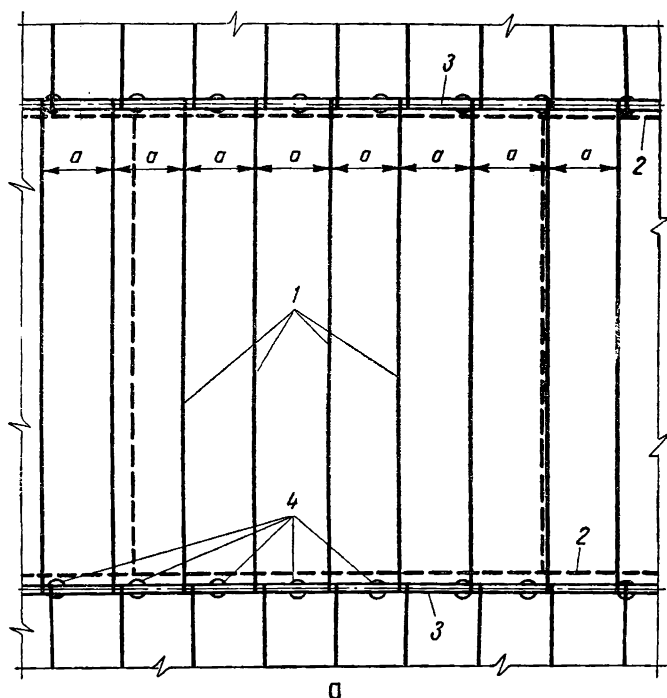
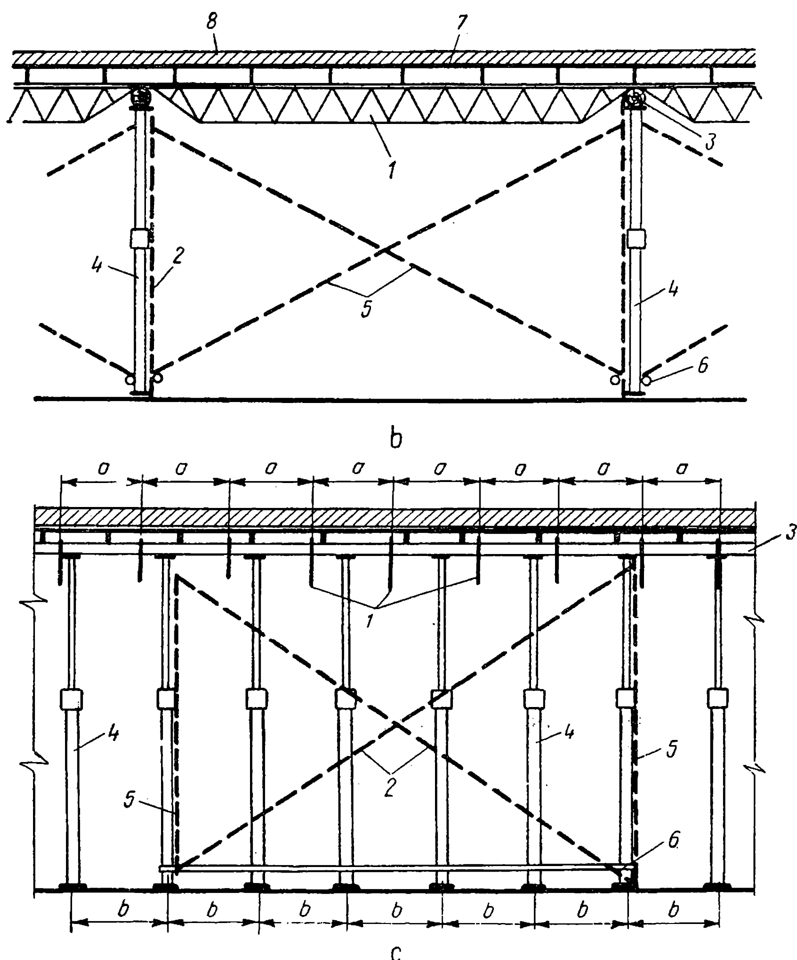


Fig. 287. Cofrarea unui planşeu dală :

a — plan; *b* — secţiune trasversală; *c* — secţiune longitudinală; *1* — grinzi extensibile; *2* — contravîntuiri longitudinale; *3* — bilă din lemn; *4* — popi telescopici; *5* — contravîntuire transversală; *6* — ţeavă pentru schelă; *7* — panou pentru cofraj placă; *8* — planşeu de beton armat.

Platformele de lucru se împart în platforme de lucru superioare și platforme de lucru inferioare. Cele superioare servesc pentru circulația muncitorilor, pentru susținerea utilajelor, aparatelor, instalațiilor, materialelor etc. Cele inferioare (suspendate) servesc pentru circulația muncitorilor, controlului betonului ieșit din cofraj, finisarea pereților etc.

Ambele tipuri de platforme se găsesc atît în exteriorul, cît și în interiorul construcției.



Tijele de susținere (fig. 291) sînt bare din oțel rotund ϕ25—32 mm care reazemă pe elementul de beton armat de la nivelul de unde începe executarea pereților în cofraje glisante. Ele susțin dispozitivele de ridicare ale cofrajului glisant. În vederea recuperării lor, de jug sînt fixate teci de protecție, prin interiorul cărora trec tijele. Prin deplasarea tecilor odată cu jugul se împiedică aderența betonului de tija de susținere.

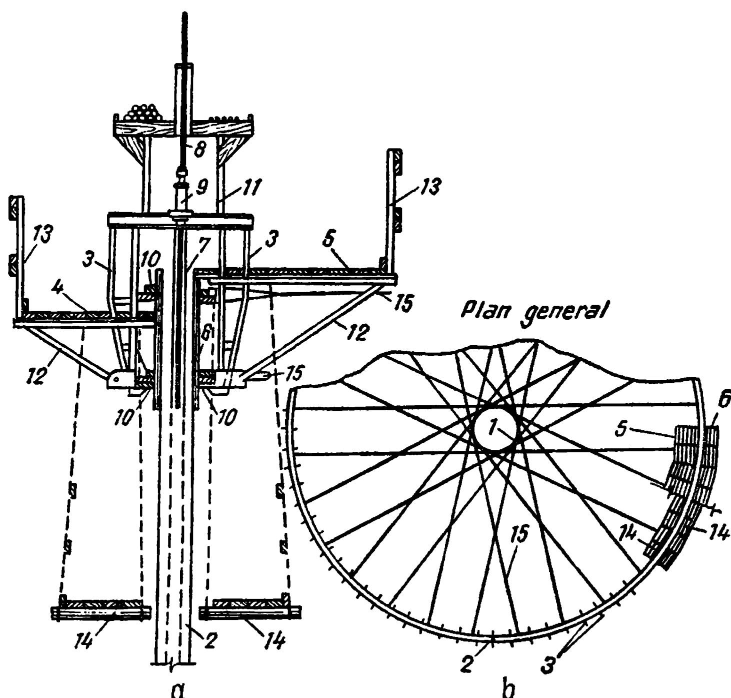


Fig. 288. Cofraje alunecătoare alcătuite din piese de inventar avînd **comanda automată a preselor de ridicare :**

a — secțiune; *b* — plan; *1* — turn central; *2* — pereți din beton armat; *3* — juguri metalice de susținere; *4* — podină superioară-exterioară; *5* — podină superioară-interioară; *6* — panou cofraj glisant; *7* — tubul metalic de protecție al armăturii în vederea recuperării; *8* — tijă de susținere a cofrajului glisant; *9* — prese hidraulice (vinciuri); *10* — coastele (chingile) cofrajului glisant; *11* — cadrul suport pentru armături, cabluri, lumină; *12* — console metalice pentru susținerea podinei; *13* — parapete; *14* — podine inferioare; *15* — tirant metalic ø 12 mm.

Dispozitivul de ridicare este alcătuit din verine (prese) acționate hidraulic cu ajutorul unor pompe electrice. Verinele sînt amplasate deasupra jugurilor și sînt solidare cu ele.

Verinele se cațără (antrenînd cu ele întreg cofrajul) pe tijele de susținere.

Cofrajul mai este dotat cu instalații electrice, de lumină, de ulei, de nivel și apă pentru a se asigura lucrul pe timp de noapte, a menține verticalitatea și a uda neîntrerupt betonul întărit, precum și cu toate prevederile pentru protecția muncii.

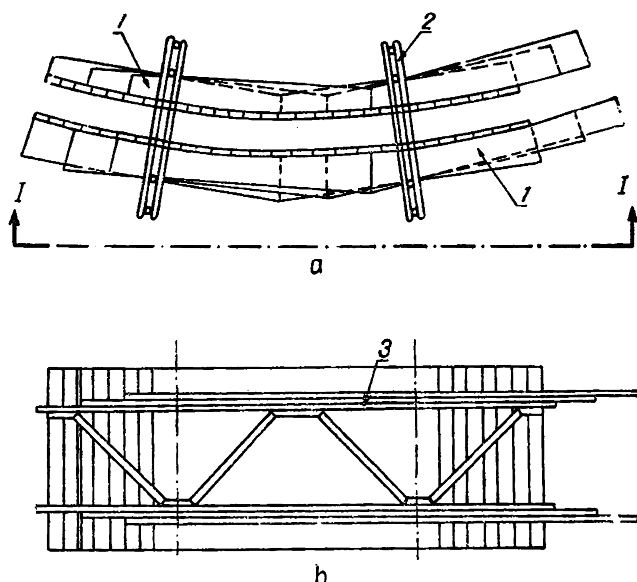


Fig. 289. Panou pentru cofraj glisant:
a — plan; *b* — vedere *I-I*; *1* — panou pentru cofraj; *2* — jug metalic; *3* — coaste.

Cofrajele glisante utilizate în mod curent la construcțiile cu secțiune circulară ca silozuri, turnuri, castele de apă, coșuri de fabrică, au început să fie folosite în ultimul timp și la construcția clădirilor de locuit cu mai multe niveluri.

Astfel, la noi în țară la construirea hotelurilor cu 10 etaje de la Mamaia, a blocurilor de locuințe din București, Constanța etc. s-au folosit cu mult randament cofraje alunecătoare adaptate la contur dreptunghiular (fig. 292).

În acest caz, panourile căptușite cu tablă de 0,5 mm și cu o conicitate de 15 mm au fost asamblate cu ajutorul cleștilor pe conturul pereților longitudinali și transversali și rigidizate la colțul pereților.

Jugurile metalice montate pe cofrajele pereților transversali sînt prevăzute cu verine acționate hidraulic (care înaintează pe tijele meta-

lice de susținere), în timp ce jugurile metalice montate pe cofrajele pereților longitudinali nu au verine. Prin intermediul unor tiranți, solidari cu cofrajul peretelui longitudinal și fixați de niște grinzi de

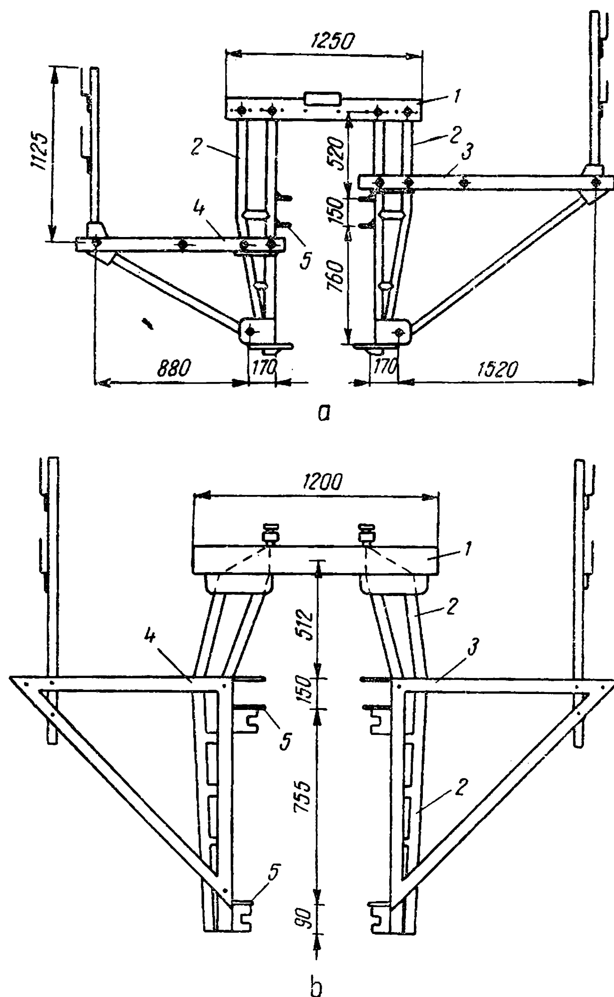


Fig. 290. Juguri metalice :

a — jug tip I; *b* — jug tip II; *1* — traversă; *2* — montant; *3* — consola pentru podina interioară; *4* — consola pentru podina exterioară; *5* — suport romanate panou.

Fig. 291. Tija de susținere :

1 — bară din oțel OL 50 ⌀ 25 . . . ⌀ 32 mm; *2* — știft filetat.

lemn care reazemă pe jugurile metalice ale pereţilor transversali, se asigură ridicarea simultană şi a cofrajului pereţilor longitudinali.

e. **Cofraje mobile suspendate.** Aceste cofraje sînt alcătuite în întregime din metal, avînd următoarele părţi : cofrajul (confecţionat

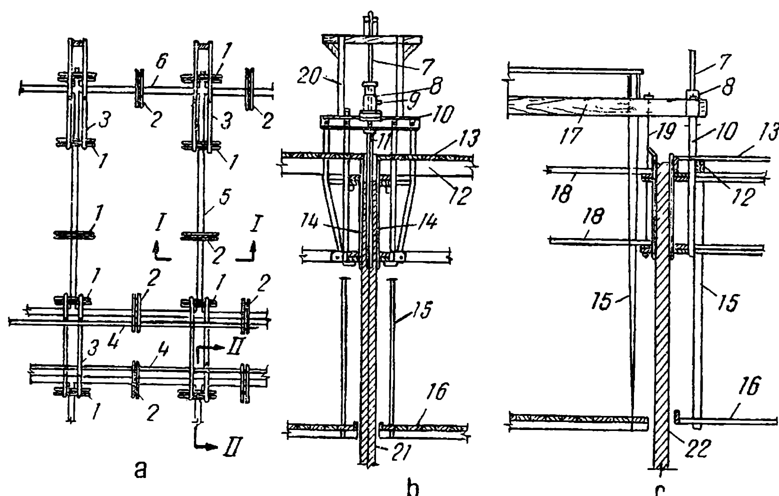


Fig. 292. Cofraje alunecătoare pentru construcţii cu contur dreptunghiular :

a — plan cu pozarea preselor; *b* — secţiune *I-I* prin cofrajul glisant, perete transversal; *c* — secţiune *II-II* prin cofrajul glisant, perete longitudinal interior; *1* — jug metalic cu presă; *2* — jug metalic fără presă; *3* — traversă din lemn 10×10 cm; *4* — grinzi din lemn 10×17 cm pentru susţinerea podinei; *5* — perete transvesal; *6* — perete longitudinal; *7* — tijă de susţinere; *8* — presă hidraulică; *9* — legătură la pompă; *10* — jug metalic; *11* — dispozitivul de recuperare al tijei; *12* — coaste pentru podină; *13* — podina superioară de lucru; *14* — panouri de cofraj căptuşite cu tablă; *15* — lanţuri pentru susţinere; *16* — podină inferioară; *17* — traversă de lemn 10×10 cm; *18* — legătură de lemn; *19* — tiranţi pentru susţinerea panoului de cofraj; *20* — cadre pentru ghidarea armăturii; *21* — perete transversal; *22* — perete longitudinal.

din doi pereţi de tablă de 2 mm grosime) ; podina de lucru de care este prins cofrajul ; turnul central de care este prinsă podina de lucru (fig. 293).

Se folosesc la betonarea coşurilor tronconice de beton armat, de mare înălţime, a turnurilor de răcire tronconice şi chiar a silozurilor cilindrice.

În cazul folosirii acestui sistem de cofraj (care reduce consumul de material lemnos într-o proporţie foarte mare, mai ales prin eliminarea eşafodajelor), după montarea panourilor de cofraj, pe măsură ce se execută betonarea şi betonul se întăreşte, cofrajul se ridică cu ajutorul scripeţilor.

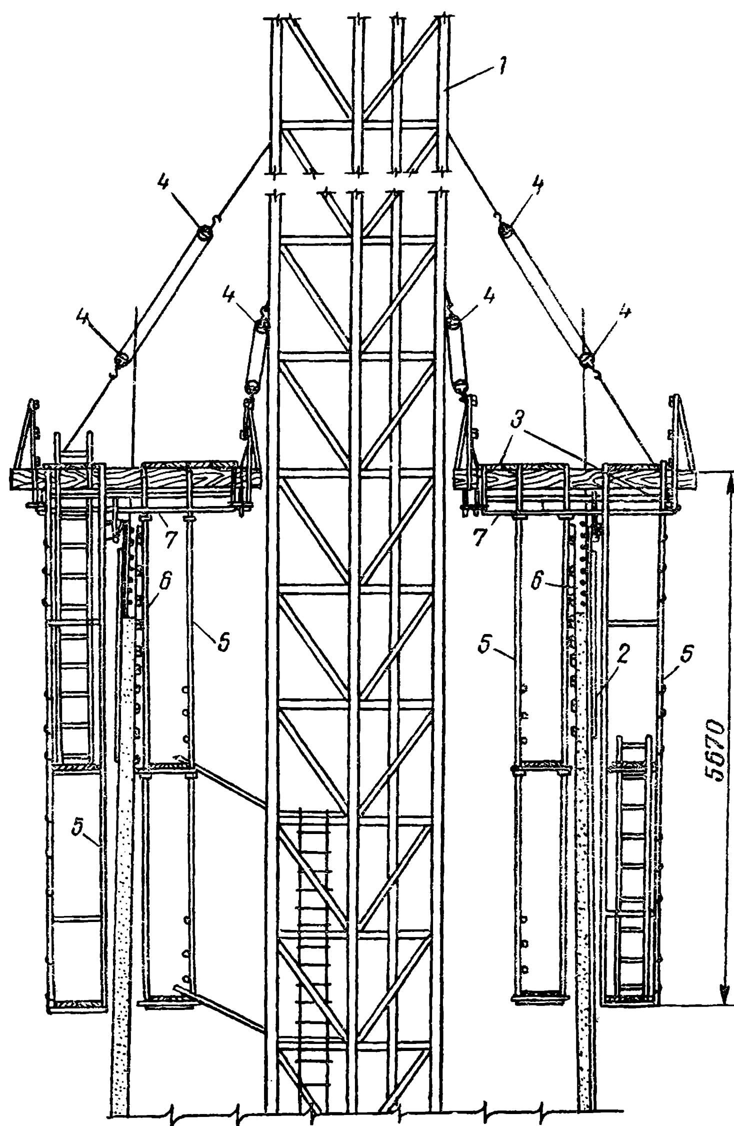


Fig. 293. Cofraj mobil suspendat :

1 — bob metalic; *2* — cofraj exterior; *3* — podină de lucru; *4* — palane; *5* — podine suspendate pentru cofrare şi finisaj; *6* — cofraj interior; *7* — şurub pentru strîngerea cofrajului.

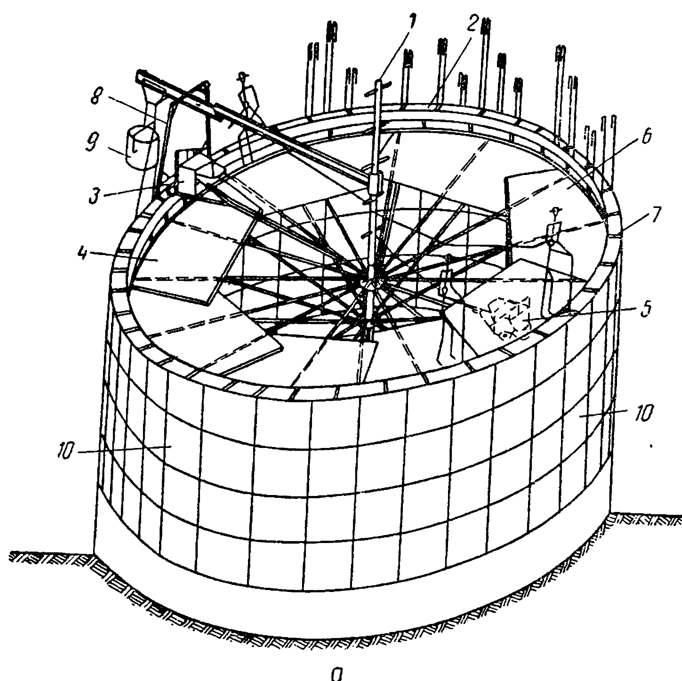
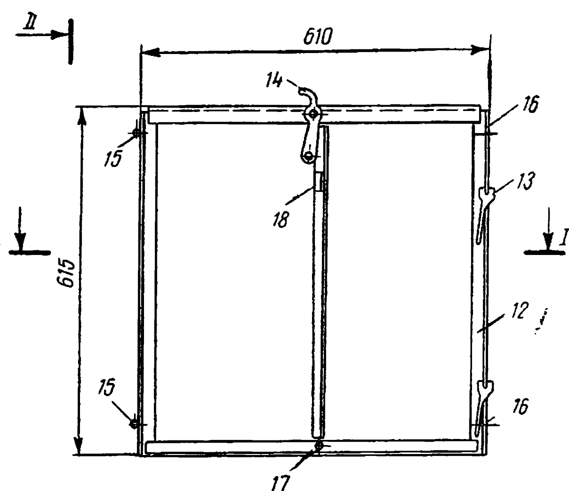
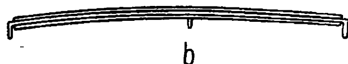


Fig. 294. Cofraj cățărător:

a — vedere perspectivă; *b* — panou de cofraj; *1* — pilon central; *2* — cale de rulare pentru buncăre; *3* — buncăr; *4* — contravîntuire; *5* — poziția buncărului la turnare; *6* — podină de circulație; *7* — distanțier; *8* — cadru; *9* — găleată; *10* — panouri de cofraj; *11* — tablă de 3 mm grosime; *12* — rama panoului; *13* — cheie pentru strîngere; *14* — cîrlig de ridicare; *15* — dorn ⌀ 5 mm; *16* — gaură ⌀ 5 mm; *17* — nit; *18* — reazem contravîntuire și cale de rulare.







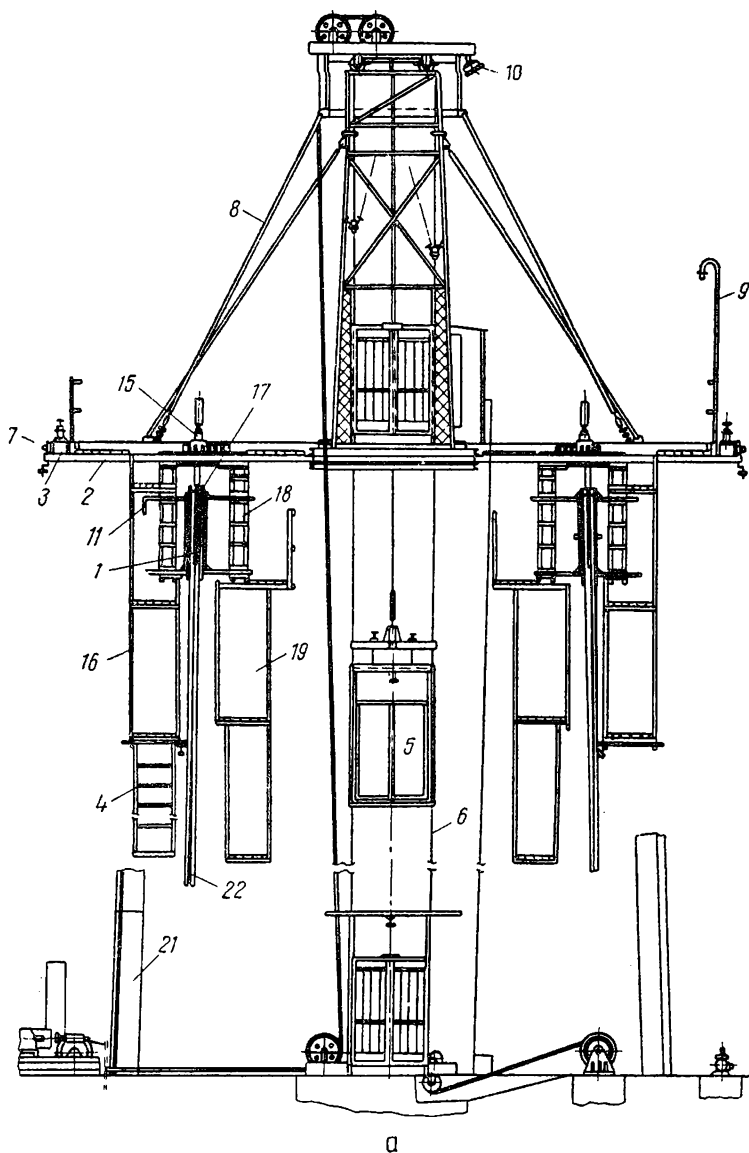


Fig. 295, *a*. Cofraj glisant pentru secţiuni tronconice : *a* — secţiune verticală.

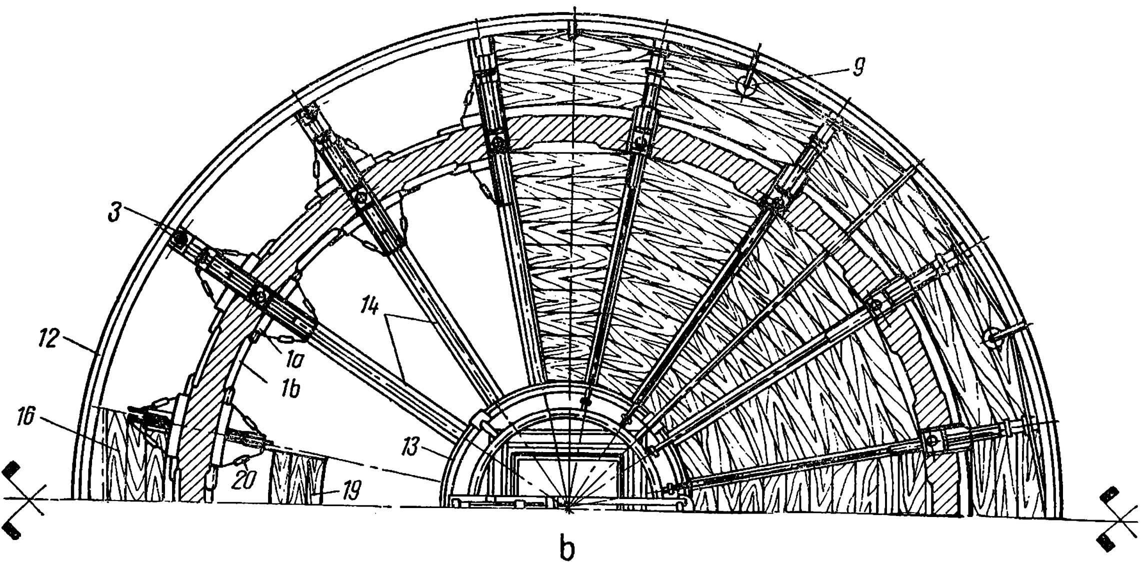


Fig. 295, b. Cofraj glisant pentru secțiuni tronconice : b — plan:

1 — element de cofraj; *1 a* — panou fix; *1 b* — panou mobil; *2* — platformă superioară; *3* — dispozitiv de acționare pe orizontală; *4* — nacelă; *5* — cabină lifit; *6* — cablu de ghidaj; *7* — instalație de stropire; *8* — tirant pentru susținerea capului de bob; *9* — lampă etanșă exterioară; *10* — far de securitate; *11* — manivelă pentru reducerea secțiunii peretelui; *12* — inel exterior platformă; *13* — inel central platformă; *14* — grinzi radiale platformă; *15* — instalație glisare; *16* — platforme inferioare exterioare; *17* — traversă jug; *18* — montant jug; *19* — platforme inferioare interioare; *20* — tiranți pentru reglarea panourilor; *21* — perete de beton armat; *22* — tije de susținere.

f. **Cofraje cățărătoare.** Sînt alcătuite din patru rînduri de panouri și înaintează prin montarea panourilor decofrate din primul rînd, după turnarea betonului în rîndul patru (fig. 294).

Panourile sînt menținute de pilonul central prin elemente radiale care prind panourile prin intermediul unui cornier de formă circulară, montat în reazemul din spatele panourilor.

Podina din panouri de placaj se așază pe elementele radiale.

Betonul se ridică cu un troliu de 0,50 tf, într-o găleată de 0,10 m^3 capacitate și se toarnă cu ajutorul buncărului care rulează în jurul pilonului pe o cale alcătuită din oțel-lat și montată în spatele panoului.

Decofrarea se face prin desfacerea cheilor de strîngere și a cîrligului de ridicare, cu ajutorul unor tije-cîrlig.

Cofrajele cățărătoare se folosesc la executarea de recipiente cilindrice din beton armat, cu raza de 3,65 m.

g. **Cofraje glisante pentru secțiuni tronconice** (fig. 295). Aceste tipuri de cofraje constituie agregate complexe care cuprind cofrajul glisant propriu-zis, inclusiv platformele de lucru cu toate prevederile de protecție, instalația de ridicarea lui și a materialelor, instalația electrică de forță și lumină, instalația de apă și instalațiile de control al orizontalității și verticalității construcției.

Caracteristicile tehnice principale, aferente acestui tip de cofraj, sînt următoarele :

— diametrul exterior :
  — maxim 9,50 m ;
  — minim 4,00 m ;
— grosimea peretelui de rezistență din beton 0,15—0,40 m ;
— înălțimea maximă în funcție de înclinarea peretelui :
  — pentru 1,5% 180 m ;
  — pentru 2% 135 m ;
  — pentru 2,5% 110 m ;
— viteza de ridicare 5—25 cm/h ;
— ciclu de utilizare, funcție de 1—2 coșuri/an înălțime și diametru.

Variația secțiunii în timpul glisării este asigurată de trei tipuri de panouri :

— panouri fixe, legate de juguri cu dispozitive care permit modificarea înclinației cît și apropierea sau depărtarea lor ;

— panouri mobile, care sînt legate de cele fixe ;

— panouri suplimentare, care prelungesc panourile fixe avînd posibilitatea de a fi demontate atunci cînd ele se suprapun complet peste panourile mobile.

Modificarea diametrului cofrajului se face cu ajutorul unor dispozitive fixate pe grinzile radiale. Aceste dispozitive, acționate hidraulic, deplasează jugurile în lungul grinzilor radiale, o dată cu ridicarea cofrajului glisant.

Variația grosimii peretului de beton se face prin acționarea manuală a panourilor fixe interioare.

Ridicarea cofrajului glisant se realizează cu ajutorul unei instalații hidraulice acționate electric de tip T.U.G., care lucrează pe tije înglobate în peretele de beton și care se mențin paralele cu fața exterioară a peretelui.

Cofrajul glisant este prevăzut cu platforme de lucru necesare executării lucrărilor și anume :

— platforma superioară, alcătuită din panouri rezemate pe grinzile radiale ;

— platforme inferioare exterioare și interioare pentru montarea armăturilor orizontale, pentru fixarea înclinării panourilor și grosimii peretelui, pentru finisarea betonului și executarea lucrărilor de zidărie și izolație ;

— nacele agățate de platformele inferioare, pentru montarea scărilor și instalației de balizaj a construcției ;

— platforme inferioare interioare.

Ridicarea materialelor și muncitorilor se face cu lifturi ghidate pe cabluri sub tensiune constantă și sînt prevăzute cu dispozitive de siguranță (blocaj) și opritori de fine de cursă automați. Capacitatea utilă a unui lift este de cca. 500 kg.

Funcționarea instalației mai necesită :

— o sursă suplimentară de siguranță de 20 kW pentru alimentarea cu energie electrică în cazul defectării sursei principale ;

— un debit de apă de circa 2 m^3/h — în timp de vară ;

— o cantitate de căldură de circa 100 000—400 000 kcal/h — în timp de iarnă.

Cofrajele glisante pentru secțiuni tronconice se întrebuințează la executarea construcțiilor industriale a căror secțiune în plan vertical are această formă, de exemplu coșurile de fabrică.

h. **Cofraje demontabile la construcții masive.** În cazul construcțiilor masive (baraje, pereți masivi etc.), în vederea reducerii consumului de material lemnos necesar lucrărilor de cofraje, este indicată folosirea cofrajelor demontabile pe un singur nivel (fig. 296, *a*) sau pe două niveluri de turnare (fig. 296, *b*).

Cofrajul pe un singur nivel de turnare este alcătuit dintr-un șir de panouri care sînt ținute în poziție verticală cu ajutorul unor tiranți și agrafe de ancoraj, pînă la terminarea betonării nivelului respectiv.

După decofrare, panoul este montat deasupra, cu ajutorul unei macarale care reazemă direct pe betonul turnat.

Cofrajul pe două niveluri de turnare este alcătuit dintr-un şir de două panouri suprapuse fixate cu tiranţi şi agrafe de ancoraj.

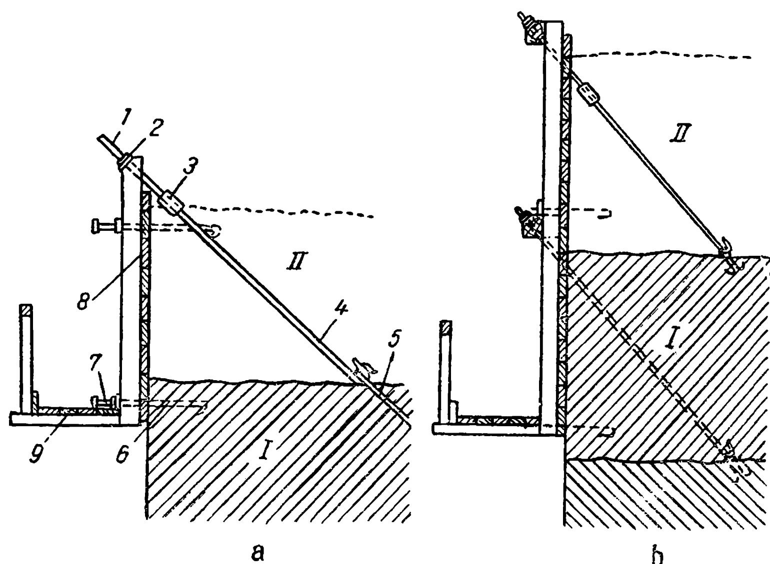


Fig. 296. Cofraje demontabile pentru construcţii masive:

a — pe un singur nivel; *b* — pe două niveluri; *1* — bulon de strîngere; *2* — piuliţă; *3* — manşon (mufă); *4* — tirant; *5* — agrafă de ancoraj; *6* — ancoraj; *7* — bulon de strîngere; *8* — panou de cofraj; *9* — podină de lucru.

Panourile inferioare se scot numai după ce s-a terminat betonarea nivelului superior (al doilea). Acest tip de cofraj are avantajul asigurării unei turnări continue fără oprire.

i. **Cofraje rulante.** Aceste cofraje se caracterizează printr-o mare economie de material lemnos datorită faptului că prin deplasarea lor succesivă, prin rulare pe şine, de la o porţiune la alta a lucrării, asigură betonarea întregii construcţii numai cu cofrajul corespunzător unei porţiuni din lucrare.

Acest lucru este posibil numai în cazul cînd construcţiile ce urmează a fi betonate au aceeaşi secţiune transversală pe toată lungimea lor (canale, tuneluri, acoperişuri în dinţi de ferăstrău etc).

Principiul de alcătuire este următorul : un cofraj (tipar) obişnuit este fixat pe un cadru de susţinere, iar întregul sistem este aşezat, prin

intermediul unor vinciuri, pe un mijloc de transport, care rulează pe şine.

În fig. 297 este arătat un astfel de cofraj rulant care a fost folosit cu mult randament la turnarea şedurilor (acoperişuri în formă de dinţi de ferăstrău) din beton armat ale unei fabrici din oraşul Bucureşti, fiind alcătuit din :

— astereală, formată din pane de lemn şi placaj tip. F ;

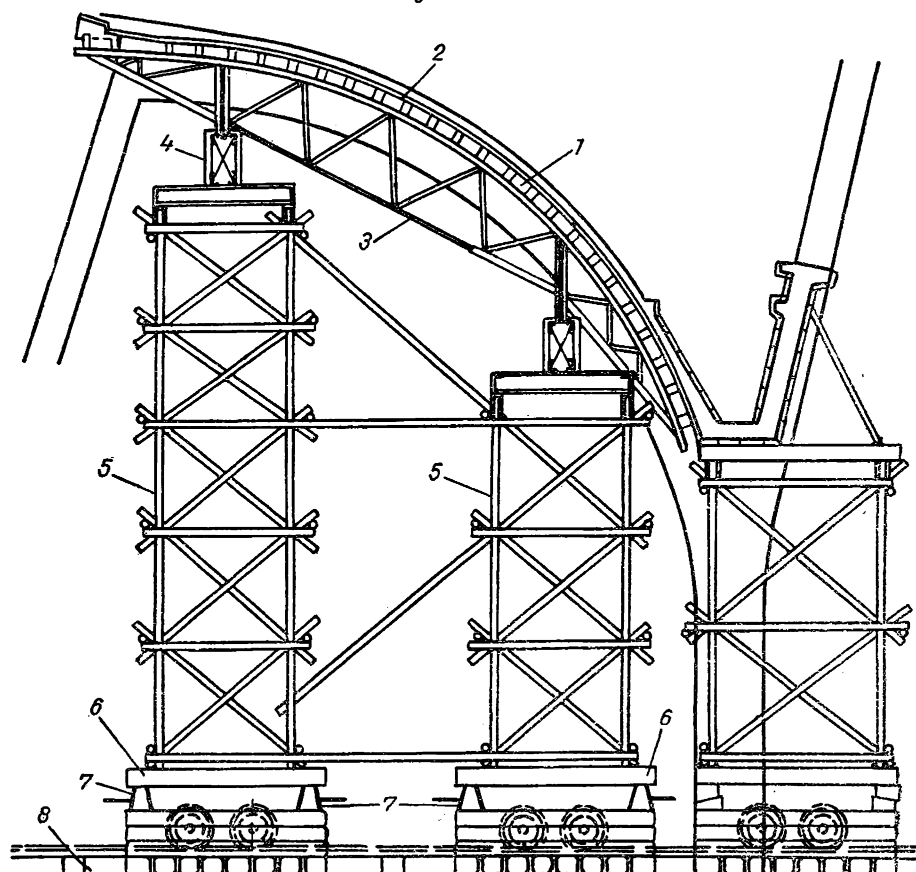


Fig. 297. Schema cofrajului rulant la turnarea şedurilor :
1 — dulapi; *2* — placă tegofilm; *3* — grinzi cu zăbrele; *4* — grinzi longitudinale de susţinere; *5* — turn; *6* — platformă de rulare; *7* — vinciuri; *8* — şine.

— coroană (romanata), compusă din grinzi cu zăbrele metalice fiecare executată din trei tronsoane cu posibilităţi de asamblare. Sistemul constructiv este astfel conceput încît talpa inferioară a grinzilor cu zăbrele poate fi solidarizată de cele două grinzi longitudinale de susţinere, iar talpa superioară curbă, permite aşezarea asterelei şi deci obţinerea tiparului la curbura necesară ;

— grinzi longitudinale (panele) în număr de două pentru fiecare tronson cofrat, care preiau încărcarea transmisă de coroană ;

— eşofadaj, realizat din patru turnuri (dispuse în cele patru colţuri ale porţiunii cofrate) alcătuite din ţeavă metalică, două cu înălţimea de circa 7 m şi două cu înălţimea de circa 5 m. Fiecare turn este format din montanţi verticali legaţi prin cleşti orizontali şi diagonale, iar pentru ca întregul eşafodaj să aibă stabilitate, se impune moazarea şi contravîntuirea turnurilor între ele (aşa după cum se şi vede din fig. 297), atît la partea superioară, cît şi la partea inferioară. La partea superioară turnurile sînt prevăzute cu juguri, care susţin grinzile longitudinale ;

— reazeme şi dispozitive de rulare. În ceea ce priveşte reazemele cofrajului, acestea sînt alcătuite din platforme care prin intermediul unor role pot rula pe şine pozate pe un pat de traverse. Turnurile reazemă pe aceste platforme prin intermediul unor traverse şi a vinciurilor de reglare a înălţimii.

În vederea betonării se montează cofrajul în tronsonul indicat (în ordinea următoare : platforma de rezemare, dispozitivele de ridicare, turnurile metalice, grinzile longitudinale, coroanele, penele de lemn şi placajul) şi se reglează înălţimea tiparului cu ajutorul vinciurilor. După turnarea şi întărirea betonului se procedează la decofrare, care constă din slăbirea vinciurilor, după care cofrajul rulant este lăsat în jos şi deplasat în tronsonul următor.

j. **Cofrajul pneumatic-pliabil** (fig. 298). Cofrajul pneumatic este alcătuit dintr-un tub flexibil de secţiune circulară confecţionat din mai multe straturi de pînză specială cauciucată, care în vederea cofrării se poate umfla cu aer comprimat, iar la decofrare se poate desumfla. Datorită acestor caracteristici, cofrajul respectiv este pliabil şi se foloseşte, cu avantaje deosebite, la turnarea pe loc a următoarelor categorii de lucrări :

— canalizări din beton simplu sau armat de secţiune circulară ;

— apeducte cu scurgere liberă sau sub presiune joasă ;

— drenuri de beton compact sau poros pentru piste de aerodromuri, străzi ;

— diferite lucrări tubulare în hidroameliorații, podeţe etc.

Capetele acestui cofraj tubular sînt de formă conică, iar în partea unde se introduce şi se scoate aerul comprimat, conul este prevăzut cu un tub flexibil dotat cu un robinet-vană şi racord pentru conexarea la compresor, precum şi cu o valvă pentru adaptarea unui manometru, pentru controlul presiunii în interiorul tubului.

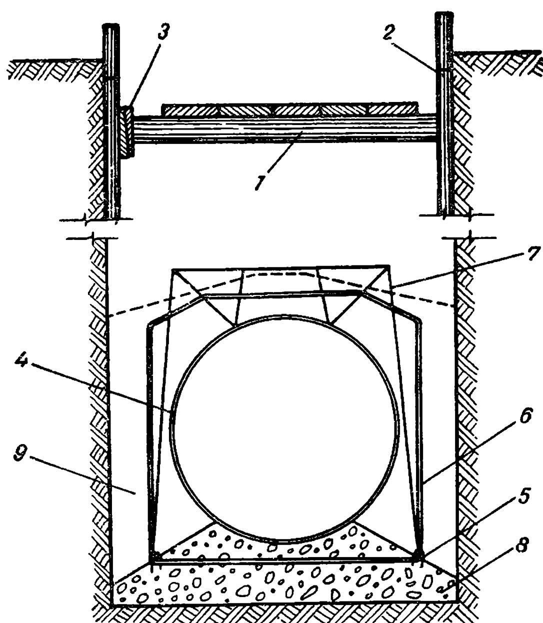


Fig. 298. Cofraj pneumatic-permeabil :
1 — şpraiţ; *2* — dulap; *3* — pene; *4* — tub de cauciuc (cofraj pneumatic); *5* — agrafă; *6* — armătură; *7* — dispozitivul de fixare al cofrajului; *8* — radier; *9* — corpul canalului.

La umflarea cofrajului pliabil-pneumatic se folosesc compresoare de mare capacitate pentru ca operaţia de umflare să se facă într-un timp scurt. Presiunea de umflare este variabilă în raport cu diametrul tubului şi practic este de 0,40 kgf/cm^2 pentru diametrul de 30 cm şi scade pînă la 0,21 kgf/cm^2 pentru tubul cu diametrul de 120 cm.

La lucrările menţionate, în cazul folosirii acestor, turnarea betonului se face în două etape distincte : radierul şi corpul canalului.

Odată cu executarea radierului (inclusiv pozarea armăturii inelare) se ancorează, în beton de o parte şi alta la 1 m distanţă între ele, sîrme de 2—3 mm care vor servi ulterior la fixarea cofrajului pneu-

matic. După întărirea parţială a betonului turnat în radier, la circa 48 h, se aşază pe radier cofrajul pneumatic şi se montează întreaga armătură a canalului. În continuare se umflă cofrajul, iar armătura inelară a canalului se fixează definitiv. Umflarea se face cu utilajele specificate urmărindu-se ca ridicarea presiunii să se facă treptat.

Cofrajul gata umflat este fixat şi centrat în poziţia stabilită prin proiect, iar pentru asigurarea stabilităţii în timpul turnării betonului şi a vibrării acestuia, se ancorează, folosindu-se în acest scop dispozitive speciale confecţionate din oţel beton. După această fixare se face turnarea betonului.

După minimum 7—8 h şi maximum 24 h de la turnarea betonului, se poate începe desumflarea tubului, în mod treptat în timp 1 h.

Numai în aceste condiţii betonul nu suferă nici o deformare sau fisurare şi desprinderea tubului de cauciuc de pereteie canalului se face uşor.

În timpul folosirii trebuie evitată atît ungerea tubului cu ulei sau orice alt material, cît şi expunerea lui la acţiunea directă a soarelui timp mai îndelungat.

După 4—5 folosiri, este necesară curăţirea tubului de mortarul de ciment, care se face cu o perie de pai după o scufundare a tubului în apă timp de 12 h.

Înainte de depozitare, tubul trebuie să fie bine spălat şi prăfuit apoi cu praf de cretă sau talc. După aceea se rulează fără cute şi se leagă cu sfoară.

k. **Cofraje metalice spaţiale** (fig. 299). Se compun dintr-un schelet metalic de rezistenţă pe care sînt fixate foile de tablă de 2 mm grosime care formează panourile.

Se compune din panouri de cofraj metalice de pereţi şi planşeu, asamblate şi fixate pe o structură metalică de rezistenţă. Tot acest ansamblu, care delimitează o încăpere se sprijină, prin dispozitivele de rulare, pe o cale de rulare montată pe planşeul peste care se betonează.

Faţa panourilor de cofraj este executată din tablă neagră de 2 mm grosime.

Pentru a se da posibilitatea să se lucreze la turnarea betoanelor şi pe timp friguros, panourile sînt prevăzute cu serpentine încălzitoare din ţeavă, racordate printr-un distribuitor de abur la o sursă de căldură. Pentru menţinerea în cît mai bune condiţii a căldurii, peste serpentine este aplicată o izolaţie termică protejată spre partea exterioară cu o placă fibrolemnoasă, fixată, la rîndul ei, de scheletul metalic al panoului.

Manevrarea acestor cofraje se face cu ajutorul macaralelor turn, prevăzute cu dispozitive de agăţare speciale.

Cofrajele metalice spaţiale se folosesc la construirea blocurilor de locuinţe cu structură fagure, din beton armat. Această structură se obţine prin montarea, conform proiectului, a unui număr de cofraje spaţiale (în general aferente a patru apartamente), în care se toarnă betonul respectiv, după ce în prealabil s-a procedat la montarea armă-

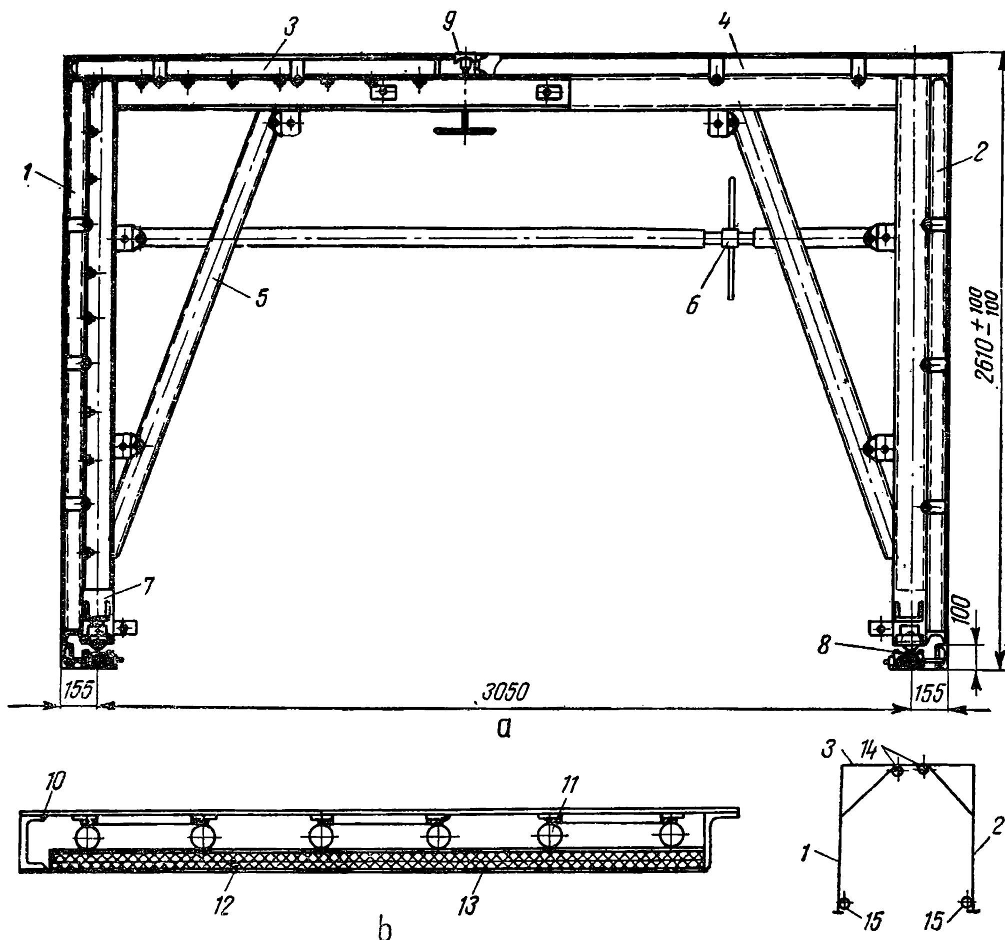


Fig. 299. Cofraj metalic spaţial:

a — ansamblu general; *b* — panoul de cofraj; *c* — schema de încălzire; *1* — panou lateral stînga; *2* — panou lateral dreapta; *3* — panou superior stînga; *4* — panou superior dreapta; *5* — schelet metalic; *6* — întinzător reglabil; *7* — dispozitiv de rulare; *8* — cale de rulare; *9* — subansamblu cheie; *10* — tablă neagră de 2 mm grosime; 11 — serpentină din ţeavă; *12* — izolaţie termică; *13* — PFL pentru protecţia izolaţiei; *14* — distribuitor de abur; *15* — colector condens.

turii, diblurilor, țevilor și conductorilor instalațiilor sanitare și electrice.

Printr-o montare îngrijită a cofrajelor și turnarea unui beton cu o consistență potrivită, se obțin suprafețe de pereți și tavane netede și plane pe care, după o pregătire corespunzătoare, se aplică direct stratul de finisaj, fără a mai fi necesar un strat intermediar de tencuială.

l. **Cofraje suspendate pentru grinzi cu armătură rigidă sau cu carcase sudate portante.** Pentru economisirea materialului lemnos care intră în alcătuirea susținerii cofrajelor (eșafodajelor), în cazul grinzilor cu armătură rigidă sau al carcaselor sudate portante, este indicată utilizarea unor cofraje suspendate.

În figura 300 este arătat modul de alcătuire al unui asemenea cofraj.

Acest sistem a fost utilizat la noi în țară pe o scară destul de largă, încă din anul 1956, cînd pentru prima oară s-a pus în aplicare la construirea unei fabrici din București.

m. **Tipare pentru prefabricate.** La confecționarea pieselor de beton prefabricat sînt necesare tiparele care, spre deosebire de cofrajele obișnuite, nu necesită eșafodaje, susțineri etc., întrucît turnarea pieselor se face la sol pe mese sau pe piste special amenajate.

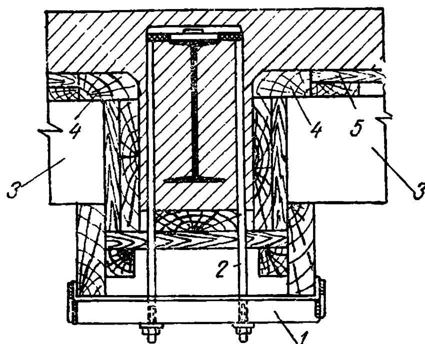


Fig. 300. Cofraj suspendat pentru grinzi cu armătură rigidă:
1 — cornier de rezemare; *2* — bridă de legătură din oțel-beton; *3* — scaun de rezemare; *4* — șipcă de completare; *5* — panou de cofraj.

Tiparele se execută din materiale diferite ca: lemn, metal, beton, ipsos, mase plastice etc., și ele pot fi, din punct de vedere al asamblării, demontabile sau nedemontabile după cum pereții laterali se demontează (prin scoatere, rabatare) sau nu.

Domeniul de utilizare al tiparelor de lemn este restrîns, cele metalice fiind cele mai răspîndite datorită condițiilor bune, în care se realizează piesa de beton și a marelui grad de refolosire.

Tiparele de lemn se confecționează în același mod ca și cofrajele obișnuite, cu respectarea însă a unor condiții suplimentare și anume:

— partea care vine în contact cu betonul trebuie să fie geluită (spre a se asigura o suprafață netedă a betonului) sau chiar îmbrăcată cu tablă neagră de 0,45—0,75 mm sau cu tablă galvanizată;

— sistemul de asamblare a elementelor tiparului trebuie să asigure acestuia o rigiditate cît mai mare ;

— grosimea minimă a cherestelei folosită la confecţionarea panourilor şi a celorlalte elemente de cofraj trebuie să fie cel puţin de 24 mm.

În mod obişnuit tiparele sînt alcătuite dintr-un panou de fund şi din panouri laterale care se fixează între ele cu şipci, pene, contrafişe sau cu piese metalice (buloane, juguri metalice etc.).

C. CONFECŢIONAREA COFRAJELOR

1. Citirea planurilor de cofraj şi întocmirea schiţelor

În planurile de cofraj ale proiectului de execuţie al lucrării se indică : scara la care este întocmit planul şi forma elementelor cofrajului şi toate cotele necesare execuţiei. În figura 301 este arătat planul cofrajului unui planşeu. Se observă că planul de cofraj cuprinde, de

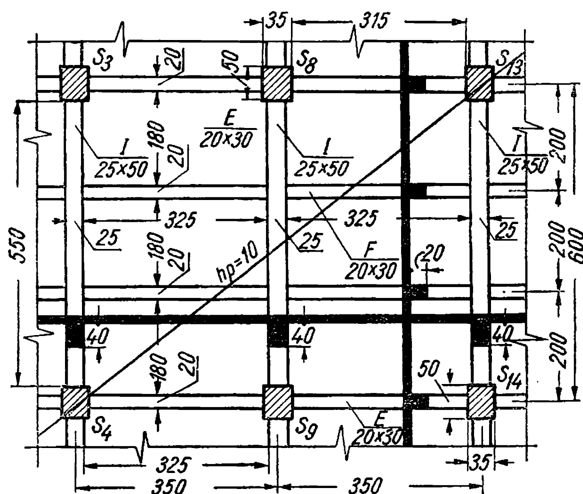


Fig. 301. Planul cofrajului unui planşeu pe stîlpi.

asemenea, secţiuni longitudinale şi transversale. Executarea cofrajelor se face după schiţe întocmite de dulgher în baza planului de cofraj.

În figura 302 se arată schiţele pentru cofrajul indicat la figura 301 în cazul în care panourile se execută pe şantier.

Regulile care trebuie avute în vedere la întocmirea schiţelor sînt arătate mai departe pentru cîteva elemente de cofraj.

Stîlpi. Cele patru panouri vor avea înălţimea mai mică decît cota din proiect (considerată pînă sub placă) cu grosimea de scîndură aferentă asterelii plăcii şi ramei de montaj. În cazul dat 300—2,5—2,5==295 cm.

Panourile interioare au lăţimea egală cu aceea a feţei stîlpului de beton iar cele exterioare au lăţimea mai mare decît a feţei respec-

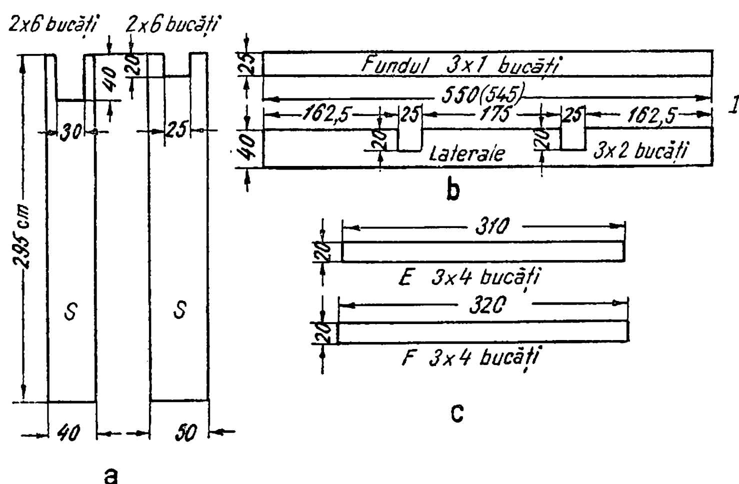


Fig. 302. Schiţe pentru cofraje fixe :
a — stîlpi S; *b* — grinzi principale I; *c* — nervuri E şi F.

tive a stîlpului cu două grosimi de scîndură. De exemplu la stîlpii 35××50 cm, două panouri vor avea lăţimea de 50 cm, iar celelalte două de 35+2×2,5=40 cm.

Panourile stîlpilor se prevăd şi cu golurile respective pentru grinzile E şi F. Aceste goluri au lăţimea egală cu aceea a grinzii mărită cu două grosimi de scîndură (25+2×2,5=30 cm şi 20+2×2,5=25 cm), iar înălţimea egală cu înălţimea grinzii de beton pînă sub placă (respectiv 20 şi 40 cm). În această situaţie cofrajul grinzii sau nervurii poate intra în locaşul creat în stîlp rezemînd pe panoul acestuia sau poate rămîne în afară rezemînd pe o ramă de susţinere bătută pe panou pe lîngă conturul golului (v. fig. 272).

Grînzi principale. Lungimea panourilor se ia egală cu distanţa dintre feţele stîlpilor (adică 550 cm), în cazul cînd cofrajul intră în golul creat în panoul stîlpului sau mai mică cu două grosimi de scîndură în cazul cînd nu intră în acel gol ci reazemă pe rama de susţinere (respectiv 550—2×2,5=545 cm). Lăţimea panourilor este egală

cu dimensiunile secțiunii de beton (respectiv 25 cm pentru panoul de fund și 40 cm pentru panoul lateral).

Cînd există și nervuri, în panourile laterale ale grinzii principale se lasă golurile necesare. Lățimea golului va fi egală cu lățimea nervurii mărită cu două grosimi de scîndură (adică $20+2\times2,5=25$ cm), iar înălțimea golului cît înălțimea nervurii pînă sub placă (adică $30-10=20$ cm).

Nervuri. Lungimea panourilor nervurii depinde de modul de rezemare al cofrajului nervurii în golul grinzii principale. Dacă cofrajul nervurii reazemă direct în golul creat în panoul grinzii, lungimea este egală cu distanța dintre fețele grinzilor principale (adică 325 cm) ; dacă cofrajul nervurii nu reazemă direct în locaș ci numai pe rama de susținere, lungimea panourilor este egală cu distanța dintre fețele grinzilor principale mai puțin două grosimi de scîndură (adică $325-2\times2,5=320$ cm).

Lățimea panourilor se ia egală cu dimensiunea secțiunii de beton (adică 20 cm și $30-10=20$ cm).

Placa. Dimensiunile scîndurilor se vor alege în funcție de suprafața ce trebuie acoperită. În cazul în care se folosește astereală montată direct pe traverse lungimea scîndurilor va fi egală cu distanțele dintre grinzi sau dintre nervuri, deoarece reazemă pe cofrajele grinzilor și nervurilor.

Cu aceste date se întocmește schița elementelor respective de cofraj, indicîndu-se la fiecare și numărul pieselor asemenea.

În cazul cofrajelor demontabile, se vor avea în vedere datele înscrise în proiectul de execuție al cofrajelor respective.

2. Alegerea materialului

În vederea confecționării elementelor de cofraj, materialul lemnos ca și piesele de legătură metalice trebuie alese cu grijă, astfel încît să corespundă.

Scîndurile nu trebuie să fie prea noduroase, să nu prezinte părți putrede și defecte care ar putea provoca ruperea cofrajului. Cheresteaua trebuie să fie de calitatea IV—V.

Dimensiunile curente ale materialelor folosite la lucrările obișnuite de cofraje sînt următoarele :

— scînduri de brad 24—28 mm grosime și 8—15 cm lățime pentru panouri de cofraj sau astereală ;

— dulapi de brad de 38, 48, 68 și 75 mm grosime pentru traverse, contravîntuiri, diagonale, moaze ;

— bile, manele cu diametrul la vîrf de 7—12 cm pentru popii de susținere, pentru proptele și pentru montanți ;

— scurtături de lemn rotund, rigle, scînduri de lemn semirotund pentru clești, distanțieri, tălpi, țăruși etc.

Piesele metalice pentru asamblare ca buloane, scoabe, cuie pentru panouri sau astereală trebuie să corespundă ca dimensiuni și calitate cu cele indicate în proiect.

3. Confecționarea elementelor de cofraj

a. **Panouri.** Panourile de cofraj care se confecționează pe șantier sînt realizate din scînduri sau cherestea scurtă de rășinoase (de 2,4 cm grosime și 8—16 cm lățime) așezate alăturat și prinse cu chingi bătute în cuie ca în figura 218.

Dimensiunile acestor panouri corespund schițelor întocmite pentru cofrajele fixe, sau datelor din tabelul 21 pentru cofraje demontabile de tip A.

Fie că se execută în ateliere centrale (cazul șantierelor mari), sau la bancuri obișnuite (cazul șantierelor mici), procesul tehnologic conține aceleași operațiuni : însemnarea materialului, tăierea la dimensiuni a scîndurilor sau a cherestelei scurte pentru panouri și chingi, precum și asamblarea acestora în panouri.

Însemnarea materialului lemnos, pentru tăiere, se face conform schițelor de cofraj, astfel ca să rezulte deșeuri cît mai puține. Tăierea materialului lemnos însemnat se execută în mod obișnuit mecanizat și rar manual ; în atelierele centrale pentru tăieturi transversale se

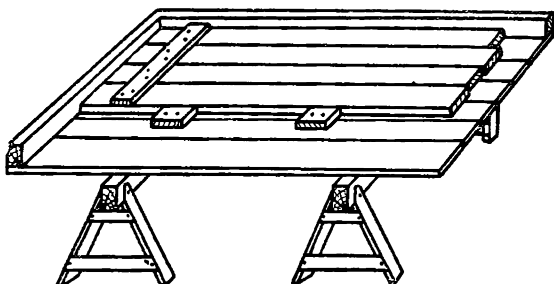


Fig. 303. Banc pentru confecționarea panourilor.

folosește ferăstrăul circular, iar pentru cele longitudinale ferăstrăul circular ; pe șantierele mici se folosește ferăstrăul circular electric.

Asamblarea scîndurilor sau cherestelei scurte astfel prelucrate se face pe bancuri speciale care permit raționalizarea operațiunilor (fig. 303). Bancul este prevăzut pe două laturi adiacente cu scînduri ce formează o ramă în unghi drept, fapt care permite ca prin împin-

gere, scîndurile să se poată așeza ușor pe două direcții perpendiculare. Limitarea înălțimii panoului se realizează cu doi papuci bătuți în cuie pe fața bancului.

Pentru ca panoul să nu se deformeze, trebuie să se țină seama de poziția fibrelor scîndurilor. Experiența a arătat că dacă scîndurile se așază cu inelele anuale în același sens, panoul se deformează; de aceea ele se așază cu inelele anuale în sens diferit (fig. 304). De asemenea, scîndurile înguste sînt mai indicate pentru confecționarea panourilor întrucît se deformează mai puțin. La alegerea scîndurilor și prinderea lor în chingi trebuie să se țină seamă și de umiditatea lemnului. Pentru aceasta, spre a se permite jocul lemnului (în momentul cînd cofrajul va fi udat cu apă) se lasă între scînduri un spațiu de 2 mm. Acest spațiu nu trebuie să fie mai mare, deoarece în această situație ar permite scurgerea laptelui de ciment din beton și ar dăuna calității betonului.

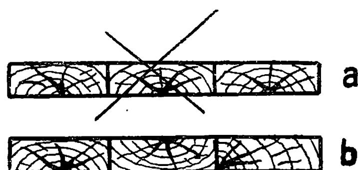


Fig. 304. Așezarea scîndurilor la confecționarea panourilor: *a* — greșit; *b* — corect.

Chingile panoului, executate din scîndură de 2,4 cm grosime și 8 cm lățime, sînt așezate transversal față de direcția scîndurilor și prinse în cuie de 2,8×70 mm. Chingile de capăt se prind cu cîte trei cuie de fiecare scîndură, iar cele intermediare cu cîte două. Distanța la care se așază chingile va fi aceea specificată în schiță (respectiv 2,5—8 cm de la margine pentru cele de capăt și 50—60 cm pentru cele intermediare). După baterea cuielor, panoul se întoarce pentru a se indoi obligatoriu vîrful acestora, iar cu ajutorul ferăstrăului, scîndurile panourilor se retează la lungime.

În cazul în care scîndurile nu au lungimea cerută prin schiță, ele se înnădesc din două bucăți. Înnădirea scîndurilor se face numai în dreptul unei chingi, ambele capete prinzîndu-se în cui de chinga respectivă. Dacă într-un panou se înnădesc mai multe scînduri, nu este permis ca înnădirea să se facă pe aceeași chingă, ci alternativ.

Pe linia raționalizării procesului tehnologic, este indicat să se folosească masa-șablon (fig. 305). Aceasta este alcătuită dintr-un banc de lucru obișnuit, care are fixată la margini, în sens longitudinal, cîte o riglă prevăzută cu crestături scobite la distanțe egale. În aceste crestături se așază la intervale anumite (determinate de poziția chingilor panoului) cîte două șipci, care să formeze între ele locașul în care se va introduce chinga panoului (v. fig. 305). Peste acestea se așază scîndurile, apoi se bat cuiele. Pentru a se realiza în același

timp și îndoirea cuielor, pe fundul locașului dintre șipcile mobile se montează o platbandă de oțel de 3 mm grosime.

În felul acesta se confecționează panourile pentru cofrajul stîlpilor, grinzilor principale, nervurilor și plăcilor. Se va avea în vedere ca la panourile prevăzute cu goluri (cum sînt cele de stîlpi sau de grinzi), acestea să se taie de la început și să se încadreze cu șipci bătute de panou în cuie (v. figura 272). De multe ori, se obișnuiește ca în cazul panourilor de fund ale grinzilor și nervurilor, chingile să fie mai lungi decît lățimea panourilor cu cîte o grosime de scîndură de fiecare parte, spre a asigura o mai bună asamblare a cofrajului.

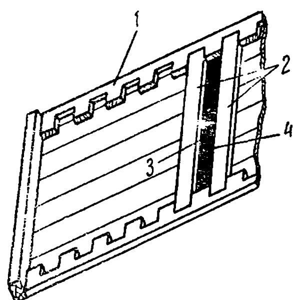


Fig. 305. Masă șablon:
1 — riglă longitudinală fixă cu crestături; 2 — șipci transversale mobile; 3 — locaș pentru montarea chingilor; 4 — platbandă de oțel.

Panourile pentru cofrajul plăcilor se confecționează după indicațiile arătate, ele fiind panouri simple.

La bolți, panourile laterale sînt tăiate la partea superioară după curba respectivă.

În cazul cofrajelor demontabile la care panourile tipizate se continuă cu completări (cazul stîlpilor, grinzilor etc.), asamblarea se face tot la banc. Pentru aceasta, pe banc se așază chinga de legătură (de 2,4 cm grosime și 10—12 cm lățime) și deasupra se fixează prin cuie panoul tipizat și completarea, astfel încît încheietura lor să fie deasupra chingii de legătură.

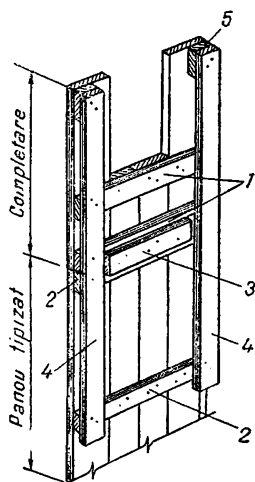


Fig. 306. Detaliu pentru solidarizarea panourilor curente și de completare la stîlpi;
1 — chingile panoului de completare; 2 — chingile panoului tipizat; 3 — chinga de legătură; 4 — scîndură verticală de solidarizare; 5 — furură (umplutură).

În cazul panourilor pentru stîlpi, peste chingile de legătură de o parte și de alta se bat în cuie scînduri verticale de solidarizare, ca în figura 306.

b. **Juguri (caloți).** Pe șantier se execută caloți obișnuiți din ce în ce mai puțin, locul acestora fiind luat de jugurile (caloții) de inventar metalici indicați în figura 249. În cazul în care se confecționează din scînduri, acestea au grosimea de 2,4 cm și lățimea de 10—15 cm,

prinderea efectuîndu-se la fiecare încrucişare cu cîte 3 cuie 60. În cazul utilizării unor juguri de lemn rotund, manelele au diametrul de ϕ 6 ... ϕ 8 cm, iar prinderea se face cu sîrmă de oţel de ϕ 3 ... ϕ 5 mm răsucită în 2—3 fire.

În vederea executării jugurilor, materialul lemnos se măsoară, se înseamnă, se taie şi se încheie în cuie. Pentru raţionalizarea operaţiilor se pot utiliza şabloane speciale la încheierea jugurilor.

În cazul stîlpilor circulari, jugurile se taie, după model, din scînduri care se prind în cuie ca în figura 307.

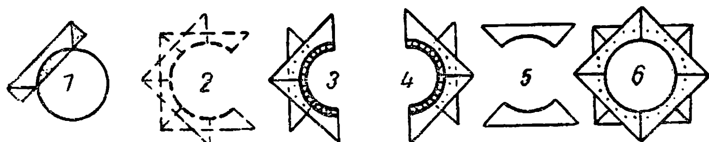


Fig. 307. Confecţionarea şi încheierea caloţilor pentru stîlpi cu secţiune circulară.

c. **Rama de montaj.** Rama de montaj alcătuită din două cadre suprapuse se confecţionează din cherestea scurtă sau din bucăţi de scîndură cu grosimea de 2,4 cm şi lăţimea de 8—12 cm, prinse la colţuri prin cuie de 2,8×70 mm. Dimensiunile interioare ale golului celor două cadre se stabilesc în condiţiile arătate mai înainte.

d. **Popi.** Popii confecţionaţi pe şantier sînt popi ficşi.

Popii pentru susţinerea asterelii plăcii se confecţionează de obicei din manele cu diametrul la vîrf de 7—12 cm şi lungimea corespunzătoare. Capul popilor se ciopleşte pe o adîncime egală cu cca 1/3 din diametru, obţinîndu-se astfel un locaş, în care se fixează în cuie o bucată de scîndură pe muchie, avînd rolul de a susţine traversele asterelei (v. fig. 256, *a*).

Popii pentru susţinerea cofrajului grinzilor se confecţionează de obicei din manele. La partea de sus, aceştia sînt cioplîţi tot pe circa 1/3 din diametru, în cioplitură prinzîndu-se o bucată de scîndură sau de dulap aşezată pe muchie, avînd lungimea egală cu fundul cofrajului grinzii, plus 8—10 cm. Această bucată de scîndură sau dulap se fixează cu două diagonale bătute în cuie (v. fig. 256, *b*).

La confecţionarea popilor trebuie să se ţină seama de următoarele reguli :

— unghiul pe care îl fac diagonalele cu scîndura orizontală de la partea superioară a popului trebuie să fie mai mare decît 45°, pentru a se asigura o rezemare cît mai stabilă a traversei plăcii sau grinzii ;

— fixarea acestei scînduri de popii din lemn rotund trebuie făcută cu cuie bătute numai în porţiunea unde piesele sînt alipite perfect ;

— înnădirea popilor ficşi este admisă numai o singură dată, în treimea lor de sus sau de jos ; înnădirea se execută prin prelungire cap la cap, prinderea făcîndu-se cu scoabe, eclise de lemn bătute în cuie sau eclise fixate cu buloane (două sau patru eclise de lemn de 70 cm lungime, 5 cm lăţime şi 2,5 cm grosime). La îmbinare, popii se taie perpendicular pe axa lor, spre a se obţine contactul pe toată secţiunea lor transversală.

e. **Alte elemente de cofraj.** Confecţionarea montanţilor, propte-lelor, şpraiţurilor, cleştilor etc., se face respectînd datele înscrise în proiect sau pe schiţă, succesiunea operaţiilor fiind aceeaşi : măsurare, însemnare, tăiere, şi eventual încheiere.

f. **Elemente de cofraj pentru betoane aparente (cu parament brut).** Se realizează fie din panouri asamblate, fie — mai ales în cazul pereţilor şi plăcilor — dintr-o astereală aplicată la faţa locului pe coaste din dulapi sau rigle.

Panourile sînt alcătuite dintr-o astereală din plăci de placaj tego, scînduri sau dulapi, fixate pe o ramă suport executată din rigle.

Sub efectul presiunii betonului proaspăt vibrat, deformaţia asterelei între elementele ramei nu trebuie să depăşească 1 mm, iar deformaţia panoului între rigidizări sau sprijiniri să nu fie mai mare de 2 mm.

La confecţionarea cofrajelor, dimensiunile elementelor trebuie respectate riguros, conform detaliului de cofraj şi extrasului de panouri. Toleranţa admisă în lungimea sau lăţimea panoului este de maximum ±2 mm.

Îmbinarea elementelor din care sînt formate ramele (tălpi şi montanţi) se face la jumătatea lemnului sau cu cep.

Astereala cofrajului se fixează de rama panoului prin cuie sau şuruburi de lemn dispuse alternativ pe două rînduri, distanţa între două cuie sau şuruburi pe acelaşi rînd nedepăşind 10 cm.

Se urmăreşte ca să nu rămînă rosturi între astereală şi ramă, prin care s-ar putea scurge lapte de ciment, creînd desnisipări pe faţa betonului.

Toate elementele care formează rama suport a asterelei trebuie prelucrate la maşina de grosime, iar scîndurile care formează astereala să aibă faţa în acelaşi plan.

La astereala din scînduri geluite sau brute scîndurile trebuie să fie cît mai uscate şi să se îmbine foarte strîns între ele prin unul din

următoarele moduri, prezentate în ordinea descrescîndă a calității ce se obține privind etanșarea :

— scîndurile prelucrate cu lambă și uluc, ce se asamblează prin încleiere cu aracet ;

— scîndurile cu muchia dreaptă, în prealabil trase la mașină, ce se asamblează prin încleiere cu aracet ;

— scîndurile prelucrate cu lambă și uluc și asamblate prin strîngere ;

— scîndurile prelucrate pe ambele muchii cu uluc, asamblate prin strîngere, utilizînd la îmbinare lambă confecționată din PFL dur.

În cazul în care, datorită uscării, rosturile dintre scînduri se deschid, acestea se ștemuiesc cu pastă de ciment și aracet în proporție de 2 : 1—4 : 1.

La cofrajele cu astereală din placaj tego, se are grijă ca înnădirea placajului să se facă pe un element de rezistență al ramei suport, iar rosturile dintre placaje să fie ștemuite îngrijit. După ștemuire, materialul excedentar de pe fața asterelii se șterge cu cîrpe deoarece pasta de ciment-aracet aderă de fața betonului și produce diferențe de nuanțe.

Muchiile panourilor trebuie să fie drepte și perpendiculare pe suprafața asterelii, recomandîndu-se ca după fixarea asterelii, panourile să fie trase la mașină pe toate muchiile. În acest fel se asigură condiții corespunzătoare etanșării rosturilor dintre panouri.

4. Marcarea elementelor de cofraj

Pentru ca elementele de cofraj să se poată recunoaște cît mai ușor în timpul lucrului, ele se marchează. Această operație se face conform indicațiilor date în planul de cofraj. Marcarea se face cu vopsea de ulei pe fiecare element și anume pe partea vizibilă care nu vine în contact cu betonul.

5. Condiții de calitate pentru elementele de cofraj

Materialul lemnos utilizat la confecționarea elementelor de cofraj trebuie să fie lemn ecarisat de brad care să corespundă condițiilor prevăzute de STAS 1949-56, precum și bile și manele care să corespundă condițiilor din STAS 1040-65.

Umiditatea lemnului de brad folosit la cofraje și eșafodaje nu trebuie să depășească 30%.

Dimensiunile elementelor de cofraj trebuie să corespundă exact cu cele indicate în planuri ; toleranțele admise la executarea panou-

rilor de cofraj sînt cele arătate în tabelul 39 adică de 2 mm maximum atît la diferența de grosime a scîndurilor nerindeluite, cît și la spațiul dintre scîndurile alăturate.

Tabelul 39

Toleranțele admisibile la panourile de cofraj

Abaterea	Toleranța mm
Diferența de grosime a scîndurilor la cofrajele nedate la rindea	2
Lățimea spațiului între scînduri	2

Capetele pieselor trebuie să fie tăiate cu exactitate și sub unghiul prevăzut în plan, pentru ca asamblarea să se poată face ușor și fără a fi necesare modificări.

Piesele metalice ca buloane, cuie, scoabe etc., trebuie să corespundă ca dimensiuni, număr și poziție cu cele indicate în planuri sau cerințelor constructive respective.

Golurile necesare montării pieselor pentru instalații trebuie prevăzute din timp, în locurile indicate în planuri, montîndu-se în acest scop cutii, capace, dibluri, șipci, gheremele etc.

D. ASAMBLAREA ȘI MONTAREA COFRAJELOR

După confecționare, elementele de cofraj se asamblează (se încheie) și se montează la locurile indicate în proiect.

Încheierea elementelor de cofraj se execută fie la locul de confecționare (banc, atelier), fie chiar la locul de montaj. În primul caz, cofrajele încheiate se depozitează în apropierea locului de montaj în ordinea utilizării. În al doilea caz, elementele de cofraj se transportă (în ordinea montării lor) de la banc la locul de montaj, unde se încheie pe măsură ce se face montarea.

Deși modul de montare a cofrajelor diferă după tipul lor, totuși în general succesiunea operațiunilor este aceeași, adică :

— curățirea locului de montaj ;

— nivelarea locului de montaj (în cazul cofrajelor care se așază direct pe pămînt) ;

— trasarea poziției cofrajelor ;

— ridicarea cofrajelor (sau a elementelor) încheiate pe locurile trasate și susținerea lor provizorie ;

— verificarea şi definitivarea poziţiei cofrajelor (calarea);

— fixarea definitivă în poziţie corectă, asamblarea, legarea şi sprijinirea lor cu scoabe, cuie, buloane, pene, distanţieri etc.

1. Asamblarea şi montarea cofrajelor demontabile din panouri netipizate confecţionate pe şantier

a. **Cofraje pentru fundaţii.** Operaţiile de montare variază în raport cu felul cofrajului.

Fundaţii continue. După ce s-a însemnat pe fundul şanţului axa fundaţiei, se trasează cu ajutorul unei sîrme sau sfori faţa interioară a panourilor de cofraj. Sfoara se întinde pe ţăruşi bătuţi în exteriorul conturului panourilor de cofraj (fig. 308). Apoi se bat în pămînt montanţii, de o parte şi de alta a fundaţiei, retraşi faţă de linia interioară a panourilor cu un spaţiu egal cu grosimea scîndurii panourilor.

De montanţi se prind provizoriu panourile. După verificarea poziţiei lor, panourile se fixează definitiv şi se montează proptelele. Apoi se execută legarea cu sîrmă a celor două panouri şi se montează distanţierii (v. fig. 267 şi 268).

La fundaţiile în trepte, se montează cofrajul primei trepte, apoi, după întărirea betonului, se trasează pe această treaptă poziţia cofrajului celei de-a doua trepte. După aceea se aşază panourile şi se sprijină cu şpraiţuri sau proptele.

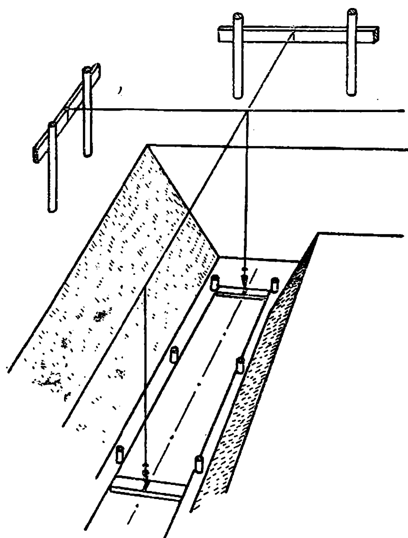


Fig. 308. Trasarea conturului fundaţiei în vederea montării cofrajului.

Fundaţii izolate. În acest caz, se încheie cele patru panouri de cofraj ale fundaţiei şi se înseamnă pe muchia de sus mijlocul fiecărei laturi, după ce s-au verificat dimensiunile panourilor şi unghiurile dintre acestea. Apoi se fixează în cuie, la partea superioară, două şipci încrucişate, fiecare avînd una din muchii pe semnul trasat.

Se aşază provizoriu cofrajul pe locul trasat şi se coboară cu firul cu plumb axele fundaţiei (fig. 309); cofrajul este în poziţie corectă cînd firul cu plumb atinge muchiile şipcilor montate la semne.

După această verificare, cofrajul se fixează definitiv cu montanți și proptele, ca la fundațiile continue.

b. **Cofraje pentru pereți.** După ce s-a trasat poziția panourilor față de axa peretelui, scîndurile de trasaj (ghidaj) se prind în cuie de gheremelele lăsate în fundație ca în figura 310.

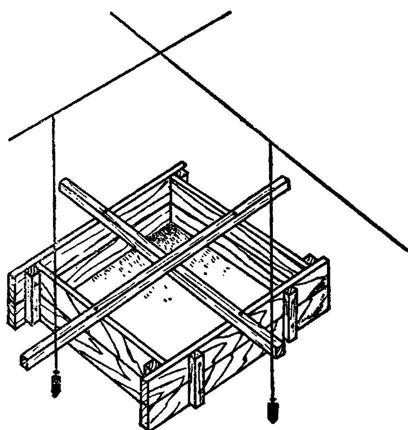


Fig. 309. Montarea cofrajului la o fundație izolată.

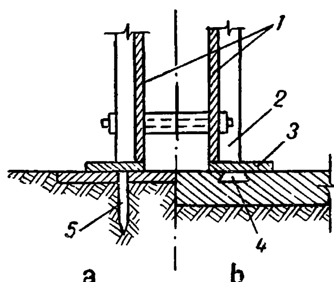


Fig. 310. Fixarea scîndurilor de trasaj (ghidaj):

a — pe țăruși; *b* — pe ghermele; *1* — panou; *2* — montant; *3* — scîndură de trasaj; *4* — ghermea, diblu; *5* — țăruș.

În cazul în care panourile se așază cu scîndurile dispuse orizontal (v. fig. 270, *a*) pe scîndurile de trasaj se montează provizoriu cîte doi montanți sprijiniți cu proptele. Montanții se află retrași față de conturul interior al panourilor cu o distanță egală cu grosimea acestora, depărtarea dintre ei fiind de 3—4 m.

După verificarea verticalității acestor montanți, la interior se fixează o scîndură orizontală de ghidaj care permite așezarea montanților intermediari în poziție corectă (la circa 0,80—1,20 m). Odată această operație terminată pe ambele părți ale peretelui se așază cîte un rînd de panouri, se pun distanțierii și se fac legăturile cu sîrmă. Se scoate apoi scîndura orizontală de ghidaj, se continuă cu montarea panourilor și se fixează montanții cu chingi orizontale prinse în scoabe.

În același timp, montanții se fixează definitiv cu proptele care reazemă pe țăruși, direct sau prin intermediul unei tălpi.

Se va avea grijă ca legăturile de sîrmă să prindă atît cleştii cît şi montanţii şi să fie realizate prin răsucirea a 2—4 fire de sîrmă cu ϕ 1 ... ϕ 4 mm.

În cazul în care panourile se aşază cu scîndurile dispuse vertical (v. fig. 270, *b*) pe scîndurile de trasaj se montează provizoriu cîte doi montanţi sprijiniţi cu proptele şi şpraiţuri. Aceşti montanţi se află retraşi faţă de conturul interior al panourilor cu o distanţă egală cu grosimea panoului plus grosimea cleştilor longitudinali. Pe montanţi se fixează mai întîi cleştii şi apoi de aceştia montanţii intermediari. După verificarea verticalităţii şi definitivarea poziţiei montanţilor, se aşază panourile, se fac legăturile cu sîrmă, şi se sprijină cofrajul cu proptele şi şpraiţuri la fel ca şi în cazul precedent.

c. **Cofraje pentru stîlpi.** După trasarea axelor stîlpilor pe talpa fundaţiei, se fixează ramele de montare, ale căror axe, marcate încă de la confecţionarea lor, trebuie să coincidă cu axele stîlpilor trasaţi.

Ramele se fixează în poziţie orizontală cu ajutorul penelor şi se prind prin cuie bătute în dibluri lăsate în acest scop în placă sau în fundaţie. Orizontalitatea ramei se verifică cu nivela cu bulă de aer.

Apoi se montează cofrajul stîlpilor. La stîlpii mici, cofrajul se montează cu toate panourile asamblate. La stîlpii masivi (mari) cofrajul este asamblat la faţa locului pe trei laturi şi numai după ce armătura a fost fixată definitiv, se asamblează şi al patrulea panou.

Cofrajul ridicat pe ramă se fixează provizoriu cu proptele prinse în cuie, de ţăruşi în pămînt sau de dibluri lăsate în placă sau în tălpi.

Se verifică apoi poziţia verticală a cofrajului folosind cumpăna dulgherului. Cofrajul se fixează în poziţia corectă cu ajutorul proptelei, prin modificarea lungimii sau mutarea ei.

Calotarea cofrajului stîlpilor se face de obicei după ce s-au montat cofrajele grinzilor, nervurilor etc. Capacul pentru curăţirea stîlpului se montează la urmă, după curăţire şi înainte de a se începe turnarea betonului.

d. **Cofraje pentru grinzi.** Montarea cofrajelor grinzilor se începe cu verificarea locaşului grinzii sau nervurii faţă de nivelul orizontal al construcţiei, folosindu-se furtunul de nivel.

În cazul în care cofrajul grinzii nu este încheiat, se aşază panoul de fund în locaşul prevăzut în cofrajul stîlpului, introducînd un capăt al panoului de fund în tăietura cofrajului unuia din stîlpi, după care un dulgher ridică cu frînghia al doilea capăt şi îl introduce în tăietura cofrajului celuilalt stîlp.

Apoi se aşază pe o talpă popii pentru susţinerea cofrajului grinzii ; penele se montează ca în figura 311.

Verticalitatea popilor se verifică cu firul de plumb, luîndu-se măsuri de corectare, iar prin baterea penelor, se înalță sau se coboară popii, pînă cînd panoul de fund al grinzii este perfect orizontal și la cota prevăzută (calare). Acest lucru se verifică atît longitudinal cît și transversal, cu bolobocul așezat pe un dreptar.

După aceea se trece la montarea panourilor laterale, care se fixează în cuie de panoul de fund al cofrajului grinzii. Solidarizarea se poate face provizoriu cu bucăți de scîndură sau de șipcă, bătute orizontal la partea de sus a panourilor laterale.

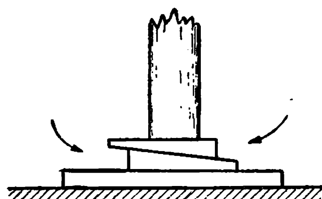


Fig. 311. Montarea penelor sub popi.

În cazul în care cofrajul grinzii este încheiat, acesta se ridică dintr-o dată, așezîndu-se în locașurile cofrajului stîlpului, făcîndu-se apoi verificarea orizontalității, cum s-a arătat mai înainte.

c. **Cofraje pentru planșee.** În cazul planșeelor fără grinzi, se bat scînduri de susținere (v. fig. 274) pe panourile laterale ale cofrajului centurii, pe care se vor așeza traversele care susțin astereala alcătuită din panouri. De aceea, distanța de la muchia de sus a panoului centurii pînă la scîndurile de susținere trebuie să fie egală cu lățimea traverselor. Traversele reazemă pe eșafodajul de susținere alcătuit din scaune, popi cu cruce etc.

După montare, se verifică orizontalitatea cofrajului plăcii cu nivela și dreptarul, nivelul general al cofrajului cu furtunul de nivel și verticalitatea popilor cu firul de plumb.

În cazul planșeelor cu grinzi principale și nervuri susținute de stîlpi sau ziduri, montarea cofrajelor este similară. Ordinea operațiilor de montare este următoarea :

— montarea cofrajelor stîlpilor ;
— montarea cofrajelor grinzilor principale ;
— montarea cofrajelor nervurilor ;
— montarea scîndurilor de susținere a traverselor ;
— montarea traverselor și a eșafodajului de susținere ;
— montarea panourilor de cofraj la placă ;
— verificarea poziției cofrajelor, a orizontalității asterelei și grinzilor și a verticalității stîlpilor.

f. **Cofraje pentru arce și bolți.** În cazul arcelor din zidărie de cărămidă cu deschiderea mică, după ce s-a trasat poziția nașterii arcului, se așază popii lîngă ziduri. Pe crucea popilor se așază cintrele. Poziția exactă a popilor se obține cu ajutorul penelor. După aceea se bat pe muchia cintrelor scîndurile sau șipcile, formînd mantaua.

În cazul bolților, se trasează poziția popilor, care se așază pe tălpi din dulapi dispuși în sensul deschiderii bolții. Se verifică verticalitatea popilor, se contravîntuiesc, se montează moazele, apoi la capătul superior al popilor se fixează cintrele, pe care se bate în cuie mantaua bolții. Între talpă și capătul de jos al popilor se montează pene, încă de la așezarea popilor.

2. Asamblarea și montarea cofrajelor demontabile tipizate

a. Cofraje din panouri de cherestea scurtă sau subscurtă pe chingi sau pe rame. Succesiunea operațiilor este aceeași ca și în cazul cofrajelor demontabile netipizate, cu mici modificări specifice panourilor de inventar.

Pentru pereții de beton situați la nivelurile curente, cofrajele (v. pag. 279) nu mai au nevoie de montanți, proptele și șpraițuri. În acest caz pe scîndurile de trasaj se așază riglele cu secțiunea de 7,5× ×7,5 cm care au între capetele lor un spațiu liber de circa 3—4 cm (v. fig. 277), pentru a permite introducerea răngii și scoaterea lor la decofrare. Pe rigle se montează panourile care sînt menținute la distanța necesară cu ajutorul distanțierilor și legăturilor de sîrmă strînse în jurul cleștilor longitudinali. Acești clești se așază la distanță de 40—80 cm unul de altul.

În cazul stîlpilor și grinzilor cofrajelor demontabile se montează în același mod ca și cofrajele fixe, avîndu-se grijă ca fixarea panourilor în cuie să se facă prin intermediul unor plăcuțe de lemn.

În cazul plăcilor, se va fixa de la început modul de aranjare al panourilor și al completărilor pentru fiecare suprafață în parte. În funcție de acest aranjament al panourilor, se va stabili sistemul de susținere care trebuie adoptat (scaune simple, scaune cu traverse, grinzi extensibile etc.). În cazul scaunelor simple, acestea se montează jos pe planșeul fiecărei camere făcîndu-se și contravîntuirea popilor și a dulapilor cu diagonale și moaze. O dată rigidizate, scaunele se ridică la verticală, se așază în poziția indicată în schiță și se proptesc provizoriu. Se fixează cu contravîntuiri și moaze și pe direcția perpendiculară pe planul lor, se introduc penele sub fiecare pop și se așază panourile pe scaune. La exterior conturul panourilor de margine trebuie să corespundă cu conturul interior al panourilor cofrajelor grinzilor și nervurilor.

În cazul în care panourile se montează pe scaune prin intermediul traverselor, lungimea popilor va fi micșorată cu înălțimea traversei, iar montarea panourilor se va face pe traversele fixate pe scaun.

În cazul grinzilor extensibile întreg eşafodajul dispare, iar grinzile extensibile reazemă direct pe cofrajul grinzilor, al pereţilor de beton armat sau pe scaune speciale montate în lungul pereţilor de cărămidă. Pentru rigidizarea acestei susţineri se fixează tiranţi de oţel beton Φ16 mm.

Celelalte operaţiuni de verificare a orizontalităţii panourilor şi a nivelului general al cofrajului plăcii, a verticalităţii popilor etc., se execută întocmai ca la cofrajele fixe.

b. **Cofraje din panouri cu placaj.** Aşa cum s-a arătat, aceste panouri se utilizează în special la cofrarea pereţilor şi a plăcilor, cazuri pentru care se vor da şi indicaţii referitoare la montarea lor.

În vederea montării cofrajelor pentru pereţi (v. fig. 277) după trasarea cu vopsea a unei linii de reper situată la circa 50 cm de axa pereţilor, se fixează de planşeu ploturi de beton cu ipsos (lungimea lor corespunde cu grosimea pereţilor). Acestea se aşază perpendicular pe axa pereţilor, la distanţa necesară, măsurată faţă de linia de reper.

Lipite de ploturi, de o parte şi de alta se aşază scîndurile de trasaj (de 18 mm grosime şi 12—15 cm lăţime), iar pe acestea din loc în loc se fixează cu cuie şipcile de ghidaj.

Pe şipcile de ghidaj se montează ghidajele metalice din corniere 60×60×8 mm, verificîndu-se orizontalitatea lor cu ajutorul bolobocului şi efectuîndu-se chertări în şipci atunci cînd sînt necesare.

Pe ghidajele metalice astfel dispuse se aşază panourile. Operaţia de montare începe cu montarea panoului de colţ pe faţa exterioară a peretelui şi se continuă prin montarea panourilor de perete, alternativ, pe laturile concurente în acel colţ al încăperii. Aşezarea panourilor se face pe faţa exterioară a peretelui în scopul creării posibilităţii de montare a armăturii. Panourile odată aşezate se asamblează cu cleme (care prind coastele a două panouri adiacente), se menţin în poziţie verticală cu ajutorul unor şpraiţuri provizorii. Totodată, se montează şi presele metalice cu pană atît la partea superioară cît şi inferioară a panourilor.

Se verifică verticalitatea panourilor, luîndu-se măsurile de corectare, se montează moazele şi distanţierii cu piesele de solidarizare şi se fixează eventualele rame pentru cofrarea golurilor de uşă.

După aceasta se montează armătura peretelui. Odată această operaţie terminată, se trece la montarea panourilor de cofraj pe a doua faţă a peretelui (spre interiorul camerei) în aceleaşi condiţii ca cele descrise anterior, avînd grijă ca la montare, armătura să nu fie deranjată, iar buloanele să fie fixate provizoriu în găurile respective. Se montează apoi moazele, se introduc tijele buloanelor între

elementele moazelor se fixează plăcuţele de repartiţie şi apoi piuliţele.

În acest fel se face prima legare a panourilor. Urmează verificarea verticalităţii peretelui cofrat, corecturile făcîndu-se cu ajutorul penelor care se bat între beton şi scîndura de trasaj.

Ultima operaţie, înainte de turnarea betonului, este curăţatul plăcii între cei doi pereţi ai cofrajului, operaţie care se realizează prin scoaterea unei scînduri de trasaj şi aplicarea unui jet puternic de apă.

În vederea montării cofrajului de planşeu operaţiunile se succed după cum se arată în continuare.

Se trasează poziţia grinzilor extensibile şi se montează. După aceasta se aşază panourile şi completările conform schiţei adoptate. Dacă deschiderea este mare, grinzile extensibile se sprijină parţial cu popi care se contravîntuiesc. Apoi panourile de planşeu de la margine se asamblează cu panourile de la pereţi cu ajutorul pieselor metalice de legătură (v. fig. 245).

După operaţia de montare, se verifică orizontalitatea panourilor şi nivelul general al cofrajului, făcîndu-se corecturile necesare.

c. **Cofraje din panouri cu PFL.** Montarea cofrajelor din panouri cu PFL este asemănătoare cu cea a cofrajelor din panouri cu placaj.

d. **Cofraje din panouri metalice.** Se întrebuinţează la executarea pereţilor şi planşeelor de beton armat turnat monolit. Pentru montarea panourilor de cofraje pentru pereţi (v. fig. 227 şi 278), se procedează în felul următor :

— se pregăteşte suprafaţa fîşiei de beton de elevaţie sau a planşeului, pe care urmează să se execute peretele de beton armat, prin aşternerea unui strat subţire de mortar, netezit pînă la sclivisire şi perfect plan, verificîndu-se totodată orizontalitatea fiecărei fîşii în parte precum şi corespondenţa cu cota de nivel din proiect ;

— după întărirea stratului de mortar se trasează cu sfoara îmbibată cu pigment linia în lungul căreia se va aşeza faţa de tablă a panourilor ;

— se aduc panourile şi se aşază pe conturul pereţilor dinspre interiorul încăperilor, respectîndu-se aşezarea după proiect a fiecărui tip de panou şi elementelor de completare. Faţa tablei panourilor, care vine în contact cu betonul, a fost acoperită în prealabil cu o peliculă de soluţie decofrantă de ulei emulsionabil PE 1 în proporţie de 1 : 3—1 : 4 (ulei : apă), care are proprietatea să împiedice aderenţa betonului de tablă ;

— se montează armătura pereţilor ;

— se montează diblurile, dozele, cablurile INTENC sau tuburile instalaţiei electrice şi, eventual, ţevile instalaţiei sanitare ;

— se montează în ştuţurile de ţevi buloanele de strîngere cu distanţierii respectivi ;
— se transportă şi se aşază la locurile indicate în proiect, tipurile corespunzătoare de panouri exterioare, unse şi ele în prealabil cu soluţie decofrantă de ulei emulsionabil PE 1 ;
— se reglează poziţia verticală a panourilor cu ajutorul dispozitivelor filetate, verificîndu-se permanent realizarea verticalităţii cu ajutorul firului de plumb şi urmărind totodată ca muchiile de jos a foilor de tablă să se suprapună pe linia de trasare ;
— se asamblează prin bulonare panourile alăturate ale fiecărui rînd şi apoi se fixează cele două rînduri de panouri prin strîngerea buloanelor care trec prin ştuţurile de ţeavă (v. fig. 227) şi prin distanţieri ;
— se toarnă şi se vibrează betonul, conform prescripţiilor respective de către betonişti.

După întărirea betonului se procedează la decofrarea şi îndepărtarea panourilor din încăperile respective şi apoi la aşezarea panourilor de cofraj pentru betonarea planşeului, astfel :
— se aduc pe planşeu cu ajutorul unei macarale turn panourile de cofraj fixate pe caprele respective (v. fig. 228), curăţate şi unse în prealabil cu soluţie decofrantă de ulei emulsionabil PE 1, după care se potrivesc în poziţia indicată în proiect prin împingerea şi deplasarea lor pe roţile orientabile cu care sînt prevăzute caprele ;
— se manevrează dispozitivul filetat de la picioarele caprelor care înlocuieşte sprijinirea pe roţi cu aceea pe tălpi ;
— se manevrează în continuare dispozitivul filetat pînă ce nivelul tablei panoului ajunge la nivelul cotei din proiect ;
— se verifică şi se potriveşte orizontalitatea şi se păsuiesc panourile caprelor alăturate ;
— se montează armătura planşeului şi se pun distanţierii (puricii) din plastic de către fierarii betonişti ;
— se montează conductorii INTENC sau tuburile instalaţiei electrice şi diblurile pentru lămpi, rilogi etc. de către instalatori ;
— se toarnă, se vibrează şi se nivelează betonul de către echipele de betonişti.

3. Asamblarea şi montarea cofrajelor glisante

Pe suprafeţele de beton ale fundaţiei, de unde va începe glisarea cofrajului, se corectează eventualele denivelări faţă de planul orizontal care trece prin punctul cel mai ridicat al fundaţiei şi se face trasarea exactă a părţii interioare a cofrajului glisant (prin desena-

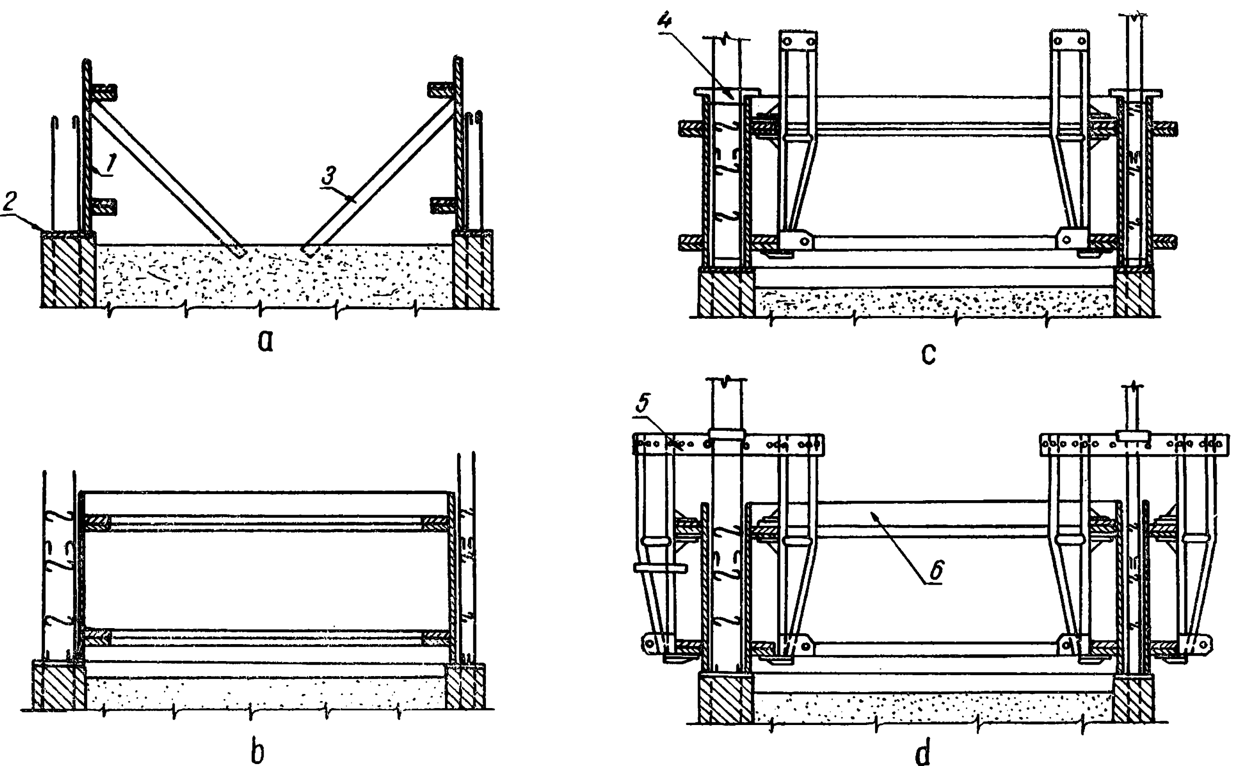


Fig. 312. Fazele asamblării cofrajului glisant :

a — montarea panourilor interioare; *b* — montarea armăturilor în pereți; *c* — montarea panourilor exterioare și prinderea montanților jugurilor; *d* — montarea jugurilor de exterior și a traversei; *1* — panou de cofraj; *2* — strat de egalizare; *3* — sprijinirea provizorie a panourilor; *4* — distanțier; *5* — jug metalic; *6* — grindă pentru susținerea platformei.

rea cu vopsea a conturului exact al pereților). După trasarea pereților, se marchează cu vopsea, pe conturul lor, poziția jugurilor.

Se montează pe conturul trasat panourile care limitează fața interioară a peretelui (în modul acesta este posibilă montarea ulterioară a armăturilor). Panourile se calează la nivel și la poziție cu ajutorul penelor. Se va avea grijă ca panourile să fie înclinate conform indicațiilor prevăzute în proiect, susținîndu-se totodată cu sprijiniri provizorii (fig. 312, *a*). În continuare, panourile se prind provizoriu între ele (prin eclisarea coastelor) și se verifică poziția orizontală și conicitatea panourilor.

După această primă fază se montează armăturile în prelungirea mustăților lăsate din fundație și se fixează distanțieri la partea inferioară a panourilor de cofraj, în dreptul poziției jugurilor metalice (fig. 312, *b*). Se trece apoi la montarea panourilor exterioare (figura 312, *c*) care, provizoriu, se vor sprijini cu proptele în exterior și cu distanțieri la partea superioară a lor. După verificarea înclinației panourilor, acestea se îmbină provizoriu cu cuie (la fel ca și panourile de pe fața interioară a peretelui).

În figura 313 sînt arătate schematic operațiile de cofrare și armare la executarea silozurilor și locuințelor.

Fixarea definitivă a panourilor se face prin îmbinarea coastelor cu buloane, ale căror găuri se dau după fixarea definitivă a poziției panourilor (fig. 314).

Legătura dintre pereții cofrajului glisant se realizează prin montarea jugurilor metalice (fig. 312, *d*). În acest scop, pe locurile trasate, se montează, fixîndu-se provizoriu cu pene, montanții verticali ai jugurilor de o parte și alta a panourilor, perpendiculari pe coastele acestora. Se fixează apoi la partea superioară a montanților traversele jugului (cu ajutorul unor bolțuri). La fiecare jug se va verifica în mod obligatoriu orizontalitatea traversei în ambele direcții (cu ajutorul bolobocului) precum și verticalitatea montanților (cu ajutorul firului cu plumb).

În vederea evitării deplasării laterale a coastelor, acestea se împănează cu pene atît față de montant cît și față de ghearele de ridicare a montanților jugurilor.

După împănarea jugurilor, se trece la montarea consolelor care susțin platformele de lucru și a tiranților interiori (ce sînt prinși de coastele panourilor cu ajutorul unor bride speciale) prevăzuți cu manșoane de întindere.

După aceasta se face o ultimă verificare a înclinării feței panourilor de cofraj după care se bat cuiele de fixare a montanților

jugurilor de coastele panourilor.

În afară de aceste operații de montare propriu-zisă a cofrajului glisant, punerea în funcțiune a acestuia mai necesită și instalarea altor dispozitive anexe ca : montarea instalației de control a orizontalității și verticalității cofrajului ; montarea instalației de ridicare ; montarea cadrelor de lemn pentru susținerea armăturilor etc., care se fac de echipe specializate cu altă calificare decît a dulgherului.

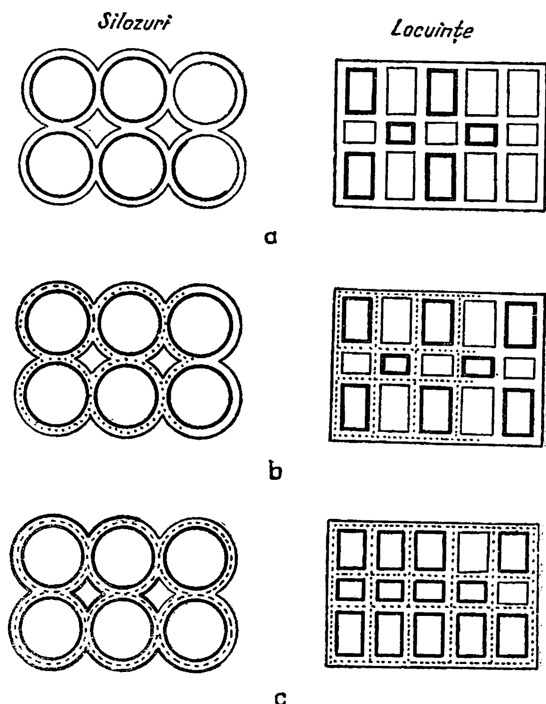


Fig. 313. Fazele montării cofrajului glisant și al armăturii :

a — montarea panourilor interioare; *b* — montarea armăturilor; *c* — montarea panourilor exterioare și a celorlalte panouri interioare.

4. Montarea cofrajelor pentru betoane aparente

Cofrajele pentru betoane aparente se montează cu o deosebită atenție, avînd permanent grijă să nu se deterioreze în timpul montării și totodată să fie așezate corect respectînd indicațiile din proiect, să fie bine păsuite la rosturi, iar panourile alăturate de pe aceeași față a elementului să aibă fața asterelii în același plan.

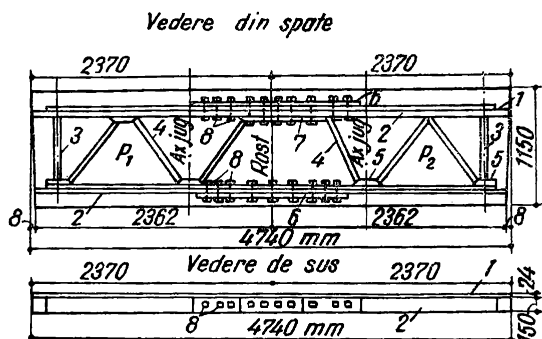


Fig. 314. Asamblarea panourilor de cofraj glisant :

1 — scîndura panoului; *2* — coaste; *3* — montanți; *4* — diagonale; *5* — papuci; *6* — eclise; *7* — furură; *8* — buloane.

Materialul de etanșare, tăiat sub formă de

fîşii, se prinde în cuie mici pe muchiile panourilor pentru a nu se deplasa în timpul fixării acestora. Marginea fîşiei de etanşare trebuie să fie aliniată cu fața interioară a panoului.

Înainte de montarea panourilor pe ultima față a elementului, se verifică dacă distanțierii fixați pentru asigurarea grosimii stratului de acoperire cu beton şi-au păstrat poziția şi dacă modul sau locul de fixare corespunde scopului pentru care au fost montați. Dacă aceştia s-au deplasat, se aşază la locul lor.

Pe măsura montării, panourile se strîng cu piesele metalice de strîngere. Strîngerea se face în două etape şi anume :

— în prima etapă clemele metalice se strîng parțial pentru a fixa panourile în poziția respectivă ;

— în a doua etapă, după ce cofrajele întregului element au fost asamblate şi înainte de a se monta rigidizările sau împănările şi de a se trece la rigidizarea finală a subzidirilor, se efectuează strîngerea definitivă.

În timpul acestei operații se controlează cu atenție la fiecare element păsuirea şi alinierea panourilor.

La pereții de beton cu o singură față aparentă, de obicei orientată spre exterior, aceasta se poate cofra cu o astereală de placaj tego fixată pe un schelet realizat la fața locului din coaste verticale şi moaze orizontale. În cazul în care ambele fețe ale peretelui sînt destinate să rămînă aparente, ele se realizează fiecare cu acelaşi procedeu.

Îmbinările dintre foile de placaj (orizontale şi verticale) se realizează pe un element al suportului şi se ştemuiesc apoi cu cîlți şi pastă de ciment-aracet.

5. Prescripții cu caracter general privitor la montarea cofrajelor. Toleranțe

Cofrajul montat trebuie să corespundă exact dimensiunilor şi formei fiecărui element de construcție, conform planurilor de cofraj. În acest scop, verificarea dimensiunilor, a axelor, a orizontalității, a verticalității şi a nivelului fiecărei piese în parte este obligatorie pe parcursul executării cofrajelor, de la confecționarea şi montarea lor şi pînă la turnarea betoanelor.

Pentru o bună susținere a cofrajelor, în funcție de dimensiunile elementelor de beton, popii se aşază la distanțe între 0,60—1,20 m unul de altul, iar la construcțiile cu etaje, popii trebuie să fie aşe-

zaţi pe aceleaşi axe verticale la toate etajele. La repartizarea popilor, se va urmări ca la decofrare unii popi să poată fi păstraţi mai departe ca popi de siguranţă, pînă la întărirea corespunzătoare a betonului. La construcţiile etajate, popii de siguranţă de asemenea trebuie repartizaţi pe cît posibil unii sub alţii. Popii înnădiţi se pot monta la plăci într-un procent de maximum jumătate din numărul lor total, iar la grinzi şi nervuri, de maximum 1/3 din numărul popilor care susţin grinda sau nervura respectivă. Popii înnădiţi trebuie să fie repartizaţi cît mai uniform pe suprafaţa cofrată.

La executarea cofrajelor se iau măsuri, în mod obligatoriu, de realizare a golurilor necesare montării ulterioare a instalaţiilor, în vederea evitării spargerilor ulterioare. În acest scop la locurile indicate, se montează cutii, capace, dibluri etc.

La cofrajele montate se admit abaterile indicate în tabelul 40.

În cazul cofrajelor glisante, abaterile admisibile la montarea panourilor de cofraj sînt cele din tabelul 41.

Tabelul 40

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor

Defecţiunea	Abaterea admisibilă mm
Deviaţia de la verticală a suprafeţelor şi muchiilor care trebuie să fie verticale, pe 1 m liniar	± 2
Deviaţia de la verticală a suprafeţelor şi muchiilor care trebuie să fie verticale pe toată construcţia, cel mult:	
— pentru fundaţii	±15
— pentru pereţi şi stîlpi	±10
Înclinarea de la verticală a suprafeţelor laterale şi a muchiilor grinzilor, pe toată înălţimea	± 3
Neregularităţile locale ale suprafeţelor cofrajului, la verificarea cu dreptarul	± 3
Variaţia deschiderii faţă de cea din proiect:	
— pentru grinzi şi plăci fără grinzi	±10
— pentru plăcile planşeelor cu grinzi	±10
Abaterea dimensiunilor transversale faţă de cele din proiect	± 5
Deplasarea axelor fundaţiilor	±15
Deplasarea zidurilor şi a stîlpilor	±10
Deplasarea grinzilor principale şi secundare	±10
Decalarea între axele stîlpului superior şi cel inferior faţă de prevederile proiectului, la construcţii etajate	±10
Abaterea nivelului planşeelor de la poziţiile din proiect	±10

Tabelul 41

Tolereanțele admisibile la montarea cofrajelor glisante

Defecțiunea	Abaterea admisibilă
a) La cofraje curbe:	
— raza celulei	±2mm
— distanța dintre fețele interioare ale panourilor	±4mm
— la partea lor superioară (în sensul grosimii peretelui)	±2mm/m
b) La cofraje plane:	
— înclinația	±2mm/m
— latura unei camere	±2,5mm/m
— distanța dintre fețele interne ale panourilor la partea lor superioară (în sensul grosimii peretelui)	±2,5mm/m

E. DECOFRAREA

1. Termenul de decofrare

După ce betonul turnat s-a întărit suficient, la termenele stabilite, cofrajele se demontează; operația este numită decofrare. *Decofrarea se face numai la dispoziția conducerii șantierului. Termenele la care se face această operație depind de natura cimentului, de starea atmosferică etc.*

Decofrarea construcțiilor de beton și beton armat se face succesiv, după cum urmează:

— părțile laterale ale cofrajului, care nu suportă încărcări provenite din greutatea betonului, se decofrează după ce betonul s-a întărit suficient, astfel muchiile și suprafețele elementelor să nu se degradeze prin scoaterea panourilor;

— părțile portante de susținere ale elementelor de beton se pot scoate numai atunci cînd betonul s-a întărit suficient, încît să poată suporta încărcarea (respectiv atunci cînd a căpătat 50—70% din marca lui, după caz).

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție în vederea decofrării se face prin încercarea la rupere prin compresiune a corpurilor de probă (cuburi, prisme etc.) sau alte mijloace.

La construcțiile obișnuite, cînd rezistența betonului nu a putut fi stabilită prin încercări și temperatura aerului în timpul turnării betonului nu a scăzut sub o anumită limită (respectiv +5 °C în cazul

betoanelor executate cu cimenturi RIM şi Portland şi +10 °C în cazul betoanelor executate cu cimenturi metalurgice, tras sau furnal), decofrarea se poate face la termenii minimi prevăzuţi în tabelul 42.

Tabelul 42

Termenul de decofrare în zile pentru construcţii obişnuite executate la temperaturi medii de +5, +10 sau +15°C

Cimentul folosit	Părţile laterale ale cofrajului, grinzilor, pereţilor, fundaţiilor, stîlpilor, arcelor	Părţile portante ale cofrajelor pentru:								
		Plăci şi bolţi cu deschideri pînă la 2 m			Plăci, bolţi, grinzi, arce, cadre cu deschideri pînă la 8 m inclusiv			Plăci, bolţi, grinzi, arce, cadre cu deschideri mai mari ca 8 m		
		+5 °C	+10 °C	+15 °C	+5 °C	+10 °C	+15 °C	+5 °C	+10 °C	+15 °C
RIM 200	1	4	4	3	8	7	6	12	11	10
P 500	2	6	6	5	14	12	10	20	17	14
P 400	2	8	7	6	18	15	12	30	25	20
M 400 sau T 400	3	—	10	8	—	22	18	—	35	28
PC 400	4	—	12	10	—	24	20	—	—	—
F 300	5	—	14	10	—	—	—	—	—	—

În cazul în care temperatura aerului a scăzut sub +10 °C, dar nu sub +5 °C, pe o durată mai mică sau cel puţin egală cu 1/3 din termenii din tabel, aceşti termeni se majorează cu 15% pentru betoanele executate cu cimenturi M 400, PC 400 sau T 400 şi cu 25% pentru cele executate cu cimenturi F 300.

Cînd scăderea de temperatură a durat mai mult ca o treime din termenii prevăzuţi în tabel, majorarea este de 25%, respectiv 35%.

2. Executarea decofrării

Decofrarea trebuie să se execute cu grijă, evitîndu-se scoaterea pieselor de lemn prin forţare, batere sau izbire, precum şi ruperea materialului sau degradarea lui.

Materialul lemnos care se decofrează nu trebuie aruncat de la înălţime sau de pe schele, ci trebuie coborît, curăţat de resturi de beton şi stivuit cu grijă, spre a putea fi refolosit în proporţie cît mai mare.

În cazul construcţiilor care au elemente cu deschideri mari (cadre, bolţi, arce etc.), se vor respecta pe lîngă prescripţiile obişnuite şi indicaţiile date în proiect.

Avînd în vedere că succesiunea operaţiilor la decofrare şi modul lor de efectuare sînt în general aceleaşi, indiferent de tipul lor, în cele ce urmează se vor da cele mai importante reguli care trebuie respectate la decofrare.

a. **Decofrarea cofrajelor demontabile**

1) *Decofrarea pereţilor.* În cazul cofrajelor fundaţiilor şi cu panouri netipizate confecţionate pe şantier se taie sîrmele de legătură, se scot scoabele, se desfac şpraiţurile şi proptelele. Apoi cu ranga se desfac montanţii şi cleştii orizontali.

Numai după aceea se trece la decofrarea panourilor, folosind ranga, care nu trebuie sprijinită direct pe betonul decofrat, ci pe un suport de lemn.

În cazul cofrajelor din panouri tipizate de cherestea, demontarea panourilor se face mult mai uşor întrucît după tăierea legăturilor de sîrmă, scoaterea scoabelor şi desfacerea şpraiţurilor şi a proptelelor, prin introducerea răngii în interspaţiul dintre riglele inferioare de sub panouri, acestea se scot şi permit desfacerea rapidă a panourilor (v. fig. 277).

La cofrajele din panouri cu placaj operaţiile sînt mai complexe şi se succed astfel :

— se scot şipcile de fixare ale ghidajelor metalice de la partea inferioară a panourilor prin extragerea cuielor ;

— se scot cu ajutorul răngilor scîndurile de trasare de sub ghidajele metalice ;

— se deşurubează piuliţele buloanelor, se scot moazele (cleştii) şi apoi buloanele ;

— se scot penele de la presele metalice atît la partea inferioară cît şi la partea superioară a panourilor ;

— se demontează completările şi panourile prin mişcări scurte şi lovirea scheletului panoului cu ciocanul de lemn ;

— se desprind presele şi ghidajele metalice.

2) *Decofrarea stîlpilor.* În cazul cofrajelor din panouri netipizate confecţionate pe şantier decofrarea se începe prin desfacerea ramelor de la partea de jos a stîlpilor. Se scoate apoi rama (fixată pe cofrajul stîlpilor) care susţine cofrajul grinzilor.

După aceea se demontează caloţii (jugurile). Întîi se scot doi caloţi de la partea superioară a stîlpului, se introduce ranga între panouri şi se realizează desfacerea lor. Scoţîndu-se ranga, panoul revine aproape la poziţia lui de montare astfel încît se produce ieşirea parţială a cuielor, acestea putîndu-se scoate acum cu uşurinţă. Se continuă scoaterea tuturor caloţilor şi apoi se trece la desfacerea panourilor.

În cazul cofrajelor din panouri tipizate de cherestea operațiile privind decofrarea sînt aceleași, iar scoaterea cuielor de asamblare a panourilor se face mult mai ușor datorită plăcuțelor de lemn, care prin ruperea lor lasă un spațiu liber la capătul cuielor, spațiu care este necesar introducerii cleștelui.

3) *Decofrarea grinzilor.* În vederea decofrării grinzilor se desfac în primul rînd scîndurile de proptire (fixare) de pe crucea popului și apoi scîndura de susținere de pe chingile panourilor laterale ale grinzii.

La intersecția grinzii principale cu nervurile, se desfac ramele care servesc la sprijinirea cofrajului nervurii.

În această situație se pot scoate cuiele care prind panourile laterale de cele de fund, ceea ce permite demontarea panourilor laterale.

Panourile de fund împreună cu popii respectivi se desfac mult mai tîrziu, prin slăbirea și scoaterea penelor de sub popi, prin demontarea popilor și desfacerea panoului de fund, dar lăsînd în continuare popii de siguranță.

4) *Decofrarea planșeelor pe ziduri portante sau cadre.* În cazul planșeelor fără grinzi care reazemă pe zidărie portantă se scot mai întîi scîndurile de susținere a traverselor. Scoaterea lor se face alternativ spre a se asigura susținerile cofrajului plăcii pînă cînd se termină decofrarea. Se slăbesc și se scot apoi penele de sub popi (fig. 315),

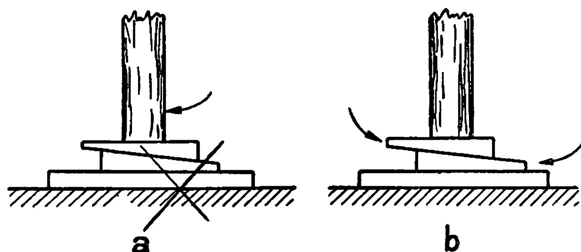


Fig. 315. Slăbirea penelor la decofrare :
a — greșit; *b* — corect.

se demontează treptat contravîntuirile și se scot popii. Pe măsură ce se demontează popii, se desfac traversele și se scot treptat panourile de cofraj și completările sau astereala (v. fig. 274).

La desprinderea panourilor (în vederea evitării accidentelor) unii muncitori vor lucra sus, urcați pe scări rezemate de popi sau pe stîlpi, iar alții vor lucra jos ținînd panourile în tot timpul desprinderii lor spre a nu cădea brusc.

În cazul planşeelor cu grinzi şi stîlpi se face decofrarea stîlpilor, a plăcii şi apoi a grinzilor.

Decofrarea stîlpilor se face în condiţiile descrise. Pentru decofrarea plăcii se slăbesc şi se scot penele de sub popi, se demontează contravîntuirile dintre scaune şi se scot scaunele de sub placă. Concomitent se desfac traversele şi se demontează panourile.

După desfacerea cofrajului plăcii, se decofrează panourile laterale ale nervurilor şi grinzilor principale şi apoi panourile de fund.

La construcţiile etajate nu este permisă îndepărtarea susţinerilor cofrajelor unui planşeu aflat imediat sub altul care se betonează.

La decofrare se vor lăsa popi de siguranţă care se îndepărtează după 8 zile în cazul folosirii cimentului RIM sau portland şi după 14 zile în cazul folosirii altor cimenturi.

Păstrarea popilor de siguranţă se va face astfel :

— la grinzi cu deschiderea pînă la 4 m se lasă un singur pop de siguranţă la mijlocul lor ; la deschideri mai mari, distanţa dintre popi sau de la popi la reazeme nu trebuie să depăşească 2 m ;

— la plăci se va lăsa cel puţin un pop de siguranţă la mijlocul lor şi cel puţin un pop la 12 m² de placă, iar distanţa dintre popii de siguranţă, măsurată perpendicular pe direcţia deschiderii trebuie să fie mai mică de 6 m ;

— popii de siguranţă la construcţiile cu etaje se vor aranja unul sub altul.

5) *Decofrarea bolţilor şi arcelor.* Decofrarea acestor elemente se face treptat în două sau trei reprize, prin slăbirea penelor de sub popii de susţinere sau de sub cofraj. Pentru aceasta se bate cu ciocanul în capetele ascuţite ale penelor, astfel ca popul să coboare încet. La mijlocul deschiderii arcului sau bolţii, înălţimea de coborîre a penelor trebuie să fie de cel mult 1/2 000 din deschidere în timpul unei reprize, ea micşorîndu-se spre reazeme în mod proporţional.

Coborîrea cintrelor se face treptat, pentru ca preluarea de către construcţie a sarcinii care apasă asupra cofrajului să se facă progresiv. Se va avea în vedere ca materialele şi elementele obţinute din decofrare să fie curăţate şi stivuite cu grijă, spre a putea fi reutilizate.

6) *Decofrarea betonului aparent cu parament brut.* Operaţia de decofrare în acest caz trebuie efectuată cu o deosebită grijă, pentru a evita lovirea betonului, ruperea muchiilor şi deteriorarea cofrajelor.

La demontarea cofrajelor se interzice cu desăvîrşire folosirea rangilor sau altor mijloace care ar putea deteriora betonul. Decofrarea se efectuează cît mai atent, urmărindu-se desprinderea corectă atît a cofrajelor cît şi a şipcilor de la muchii şi rosturi, pentru a nu se degrada faţa aparentă a betonului.

Manipularea panourilor se face cu multă grijă pentru a nu se degrada suprafața asterelii sau muchiile panourilor.

Avînd în vedere condițiile specifice ale betonului aparent, decofrarea se poate efectua cel mai devreme la 4—7 zile de la turnare, în funcție de condițiile climatice și de necesitatea utilizării cofrajelor. La o decofrare timpurie se riscă ruperea muchiilor și deteriorarea suprafeței betonului.

Panourile de cofraj sau alte elemente, după decofrare, nu se reazemă pe betonul aparent, deoarece se poate produce deteriorarea suprafeței lui, iar prin umbrirea parțială, betonul va căpăta nuanțe diferite în timpul întăririi.

b. **Decofrarea cofrajelor glisante**. După ce betonul din pereți s-a turnat pînă la cota prevăzută în proiect, cofrajul continuă să fie ridicat în gol de către verine pînă cînd pereții rămîn liberi.

Imediat se împănează cofrajul rămas liber deasupra pereților cu ajutorul unor chituci din lemn, care au ca scop evitarea răsturnării cofrajului pînă la demontarea lui (fig. 316).

Se deblochează apoi pompele și prin căderea verinelor, cofrajele reazemă acum numai pe chituci. Ca urmare a acestei faze, verinele se scot de pe tije (prin ridicare).

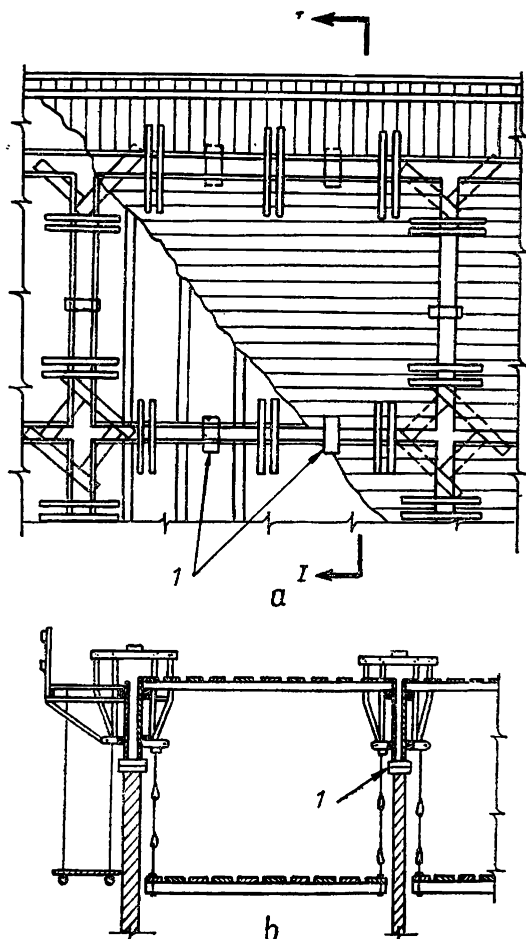
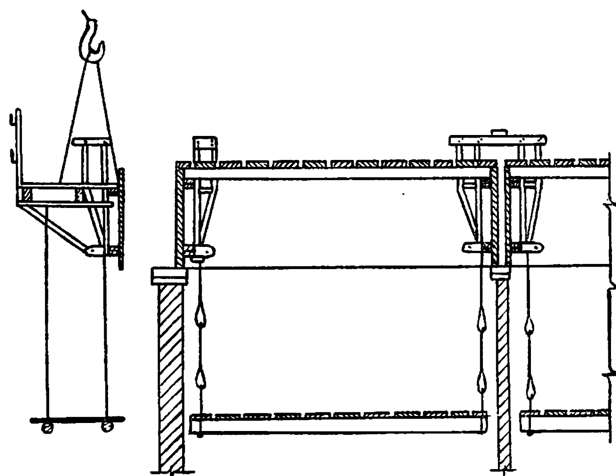


Fig. 316. Rezemarea cofrajului glisant pe capetele pereților, după terminarea turnării betonului: *a* — vedere în plan; *b* — secțiunea *I—I*; *1* — capete de bile sau dulapi.



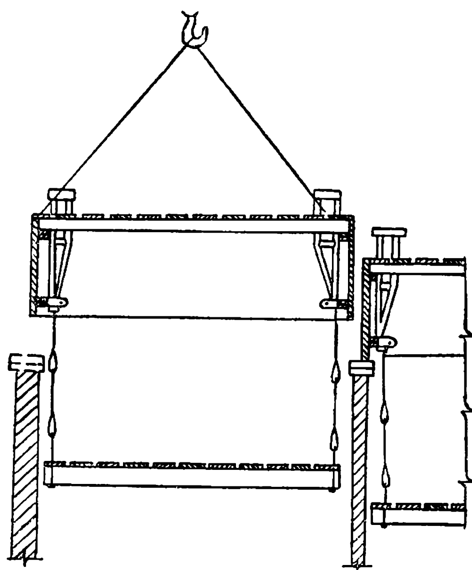


Fig. 317. Demontarea cofrajului glisant cu macaraua turn cînd cîrligul macaralei are suficientă înlățime de ridicare :

a — demontarea platformelor exterioare; *b* — demontarea cofrajului și platformelor interioare.

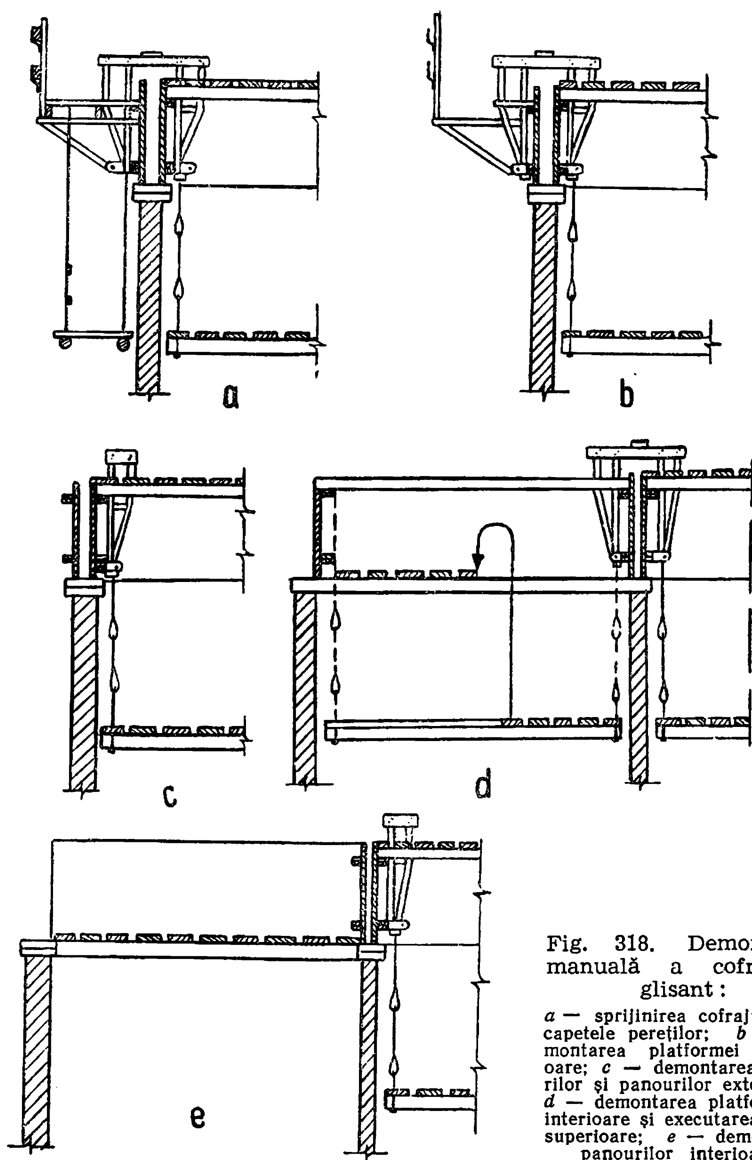


Fig. 318. Demontarea manuală a cofrajului glisant:

a — sprijinirea cofrajului pe capetele pereților; *b* — demontarea platformei interioare; *c* — demontarea jugurilor și panourilor exterioare; *d* — demontarea platformelor interioare și executarea uneia superioare; *e* — demontarea panourilor interioare.

De asemenea, cofrajul se va ancora de armătură ca să nu fie antrenat de presiunea vîntului.

După aceste operații urmează demontarea cofrajului glisant. Demontarea se face fie cu ajutorul macaralei turn (dacă aceasta s-a folosit și la ridicarea betonului) fie manual.

În prealabil se demontează instalația de iluminat, instalația de alimentare cu apă, ghidajele pentru armătură, cadrele de lemn pentru armătură, instalația de nivel, furtunurile, pompele și tijele de susținere, parapeții.

Demontarea cofrajului glisant propriu-zis începe cu panourile de exterior.

În cazul utilizării macaralelor (fig. 317), se desfac legăturile panoului și ale podinelor de elementele alăturate, se verifică dacă montanții jugurilor sînt prinși bine de coastele panoului cu pene și cu cuie, se desfac buloanele de la juguri, se slăbesc șuruburile care asigură strîngerea traverselor și se scot bolțurile de la montanții jugurilor de la interior.

Se ridică apoi cu macaraua întreg ansamblul, panou cu panou, platforma exterioară superioară și inferioară. Jos se demontează balustrada de la platforma superioară, după care panoul de cofraj este independent.

După aceea se demontează cofrajul de interior.

În cazul demontării manuale (fig. 318) elementele cofrajului se coboară cu trolii sau macarale ușoare. După ce cofrajul s-a degajat în felul descris anterior, se trece la demontarea cofrajului propriu-zis. În acest scop se demontează mai întîi platformele suspendate exterioare, apoi jugurile și panourile exterioare pe rînd. Se execută o platformă fixă, la interiorul celulelor sau camerelor, din grinzi rezemate pe capătul superior al pereților și de pe aceasta se demontează platformele suspendate inferioare și panourile de cofraj bucată cu bucată.

F. MANIPULAREA, TRANSPORTUL, PĂSTRAREA ȘI RECONDIȚIONAREA ELEMENTELOR DE COFRAJ

Dintre elementele de cofraj, o atenție deosebită trebuie să se dea panourilor. Ele trebuie manipulate cu atenție spre a nu se rupe, știrbi sau deforma.

În cazul panourilor cu placaj PFL sau PAL transportul de lungă durată al acestora se face în mijloace de transport acoperite, pentru

a evita acţiunea căldurii care poate produce topirea stratului protector şi prăfuirea sau umezirea panourilor ; ele vor fi aşezate orizontal cu feţele de placaj (PFL sau PAL) faţă în faţă, două cîte două, fără a fi fixate prin legare.

Piesele de lemn ca popii, moazele etc., se vor transporta separat de cele metalice spre a înlătura orice deteriorare. Piesele metalice mărunte se transportă în lăzi separate pe sortimente.

Depozitarea panourilor pe şantier se face în stive situate pe suporţi la circa 30—40 cm faţă de sol. Stivele trebuie alcătuite din aceleaşi tipuri de panouri. În cazul panourilor cu placaj acestea se vor aşeza la fel ca în timpul transportului.

Panourile cu chingi se aşază orizontal unele peste altele cu chingile în jos, iar panourile pe rame se aşază cu ramele în jos, intercalîndu-se şipci între ele.

Panourile cu placaj PFL sau PAL se vor aşeza două cîte două cu feţele de placaj (respectiv PFL sau PAL) faţă în faţă, în cazul unei depozitări mai îndelungate între panouri se vor pune şipci.

După decofrare, panourile se curăţă de resturile de beton şi se repară. După reparaţii, panourile de cherestea se ung pe faţa care vine în contact cu betonul cu diverse soluţii (într-un strat subţire), iar cele cu placaj se ung cu emulsie parafinoasă SIN, decofrol etc.

După terminarea lucrărilor de decofrare, panourile curăţate, reparate şi unse se depozitează în magazie, pe tipuri, în stive prevăzute cu şipci între ele, spre a permite circulaţia aerului.

Caloţii şi popii de inventar de lemn, curăţaţi şi unşi cu petrolatum, se depozitează în stive.

După ungere, piesele metalice se depozitează în stive pe categorii (popi, grinzi extensibile, rigle de ghidaj etc.), iar elementele mărunte (buloane, cleme, prese etc.) în lăzi etichetate.

Pentru depozitarea şi păstrarea cofrajelor metalice se procedează în prealabil la desfacerea elementelor care le alcătuiesc (panouri, contraforţi, capre, grătare etc.), curăţirea lor de resturi de beton, scursori de ciment, rugină, praf, şi murdării, repararea celor care prezintă degradări şi apoi ungerea cu un strat subţire de vaselină tehnică.

Înainte de ungere se verifică ca toate elementele să fie marcate vizibil cu vopsea de ulei.

Depozitarea lor se face pe categorii şi tipuri, iar a pieselor mărunte de asamblare, în lăzi etichetate în locuri ferite de umezeală şi intemperii.

G. MASURAREA LUCRĂRILOR DE COFRAJE

În funcție de natura elementelor componente, cofrajele se măsoară fie la metru pătrat, fie la număr de elemente puse în operă.

În cazul confecționării elementelor de cofraj măsurătoarea se face :

— în bucăți, pentru popi și caloți (juguri) ;

— în sute de bucăți, pentru pene ;

— în metri liniari pentru șipcile care se montează la colțurile interioare ale cofrajelor grinzilor, nervurilor și stîlpilor ;

— în metri pătrați desfășurați, pentru panouri de cofraj și cofraje încheiate de grinzi și stîlpi.

La montarea elementelor de cofraj și a cofrajului propriu-zis măsurătoarea se face :

— în metri pătrați de suprafață de cofraj în contact direct cu betonul ;

— în bucăți, pentru caloți (juguri) și popi cu înălțimea de maximum 6 m (inclusiv contravîntuirea) ;

— în metri liniari de șipci montate în cofraje.

În cazul decofrării, măsurătoarea se face :

— în metri pătrați de suprafață de cofraj demontată care a fost în contact cu betonul ;

— în bucăți, la caloți și popi (inclusiv contravîntuirea) de maximum 6 m lungime.

Sortarea și stivuirea materialului lemnos decofrat se măsoară astfel :

— în metri cubi la scînduri și panouri ;

— în sute de bucăți, la bile, manele etc.

CAPITOLUL IX

PEREŢI DE LEMN

A. CLASIFICARE

Pereţii sînt elemente de construcţie care au rolul fie de a susţine celelalte elemente ale clădirii — *pereţi portanţi* sau *de rezistenţă,* fie de a închide sau compartimenta clădirile în interior — *pereţi despărţitori* sau *de umplutură.*

Pereţii de lemn se utilizează numai în cazul construcţiilor provizorii sau definitive din regiunile muntoase, alcătuite în întregime sau parţial din material lemnos. Aceşti pereţi au o greutate redusă şi asigură o bună izolare termică a clădirilor.

Ei sînt expuşi pericolului de incendiu, fiind atacaţi de umezeală, putregai, insecte etc. ; aceste neajunsuri se pot remedia parţial prin tratare cu unele substanţe speciale (ignifugare, hidrofugare, impregnare etc.). Ca urmare, datorită dezavantajelor pe care le prezintă, precum şi în scopul economisirii pe toate căile a materialului lemnos, pentru a fi utilizat cu maximă eficienţă în alte ramuri ale economiei naţionale, pereţii de lemn se folosesc rareori. În locul acestora au căpătat o largă aplicare pereţii din produse obţinute prin valorificarea superioară a lemnului (pereţi din PAL, PALEX, PFL, pereţi celulari sau combinaţi de placaje cu materiale sintetice expandate).

Pereţii se pot executa din *lemn neecarisat* (lemn rotund, bîrne, cioplitură), din *lemn ecarisat* (grinzi, dulapi, scînduri), sau din *PAL, PALEX, PFL.*

După *modul de alcătuire,* pereţii de lemn pot fi :

— pereţi masivi (v. fig. 319), alcătuiţi din piese de lemn suprapuse sau alăturate, solidarizate între ele ;

— pereţi cu schelet (v. fig. 321), constînd dintr-un schelet de lemn, căptuşit sau completat cu îmbrăcăminte ;

— pereţi din panouri prefabricate (v. fig. 328), confecţionaţi în atelier şi montaţi pe şantier.

Tipurile de pereţi enumerate se pot folosi ca pereţi portanţi sau pereţi despărţitori, cu excepţia pereţilor din PAL, PALEX şi PFL, care se folosesc numai ca pereţi despărţitori.

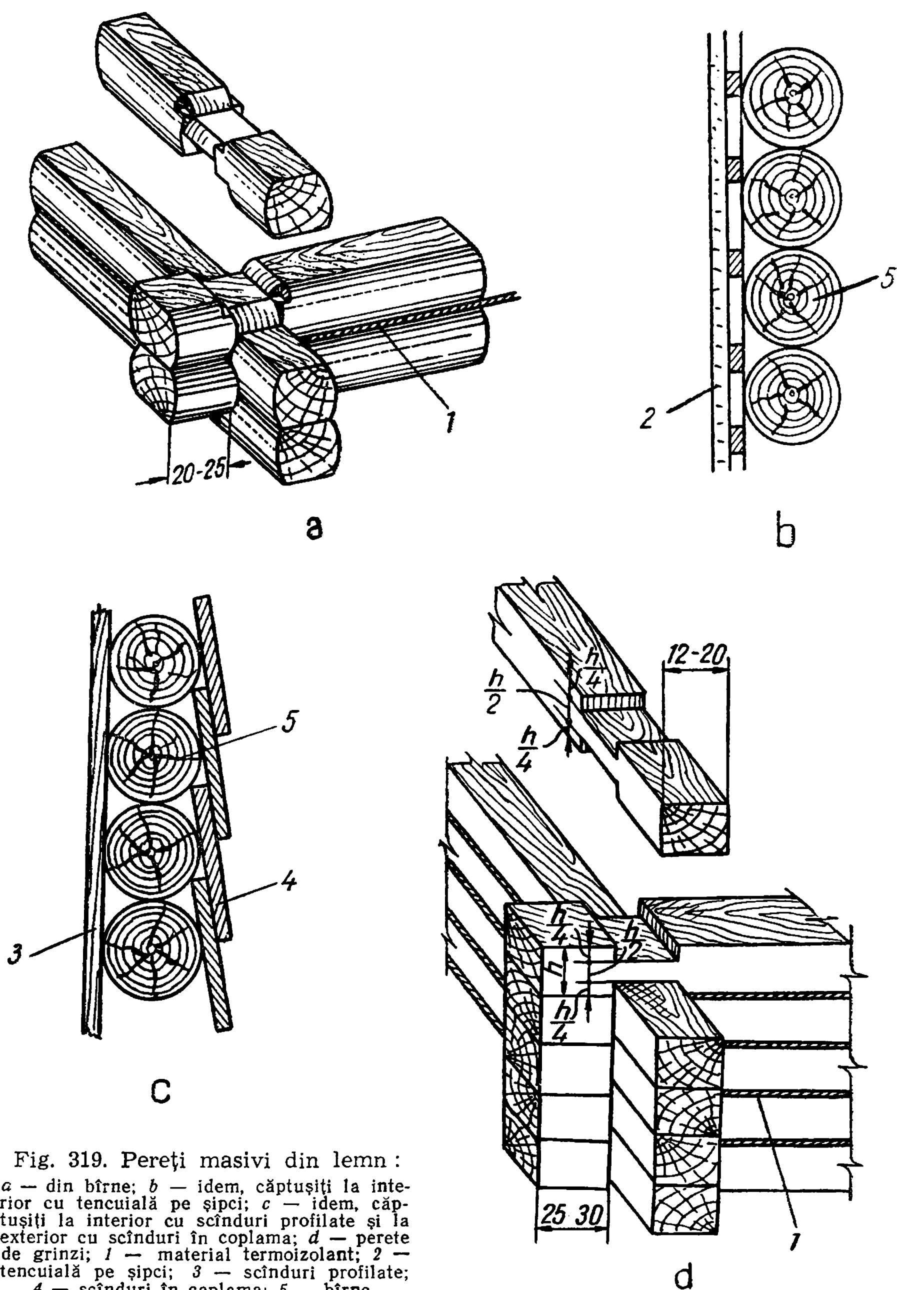


Fig. 319. Pereţi masivi din lemn :
a — din bîrne; *b* — idem, căptuşiţi la interior cu tencuială pe şipci; *c* — idem, căptuşiţi la interior cu scînduri profilate şi la exterior cu scînduri în coplama; *d* — perete de grinzi; *1* — material termoizolant; *2* — tencuială pe şipci; *3* — scînduri profilate; *4* — scînduri în caplama; *5* — bîrne.

B. ALCĂTUIREA PEREȚILOR DE LEMN

1. Pereți masivi

Acești pereți pot fi alcătuiți din bîrne, cioplitură, grinzi, scînduri.

La *pereții din bîrne* sau *din cioplitură*, îmbinarea pieselor de lemn se obține prin cioplire pe două părți și alăturare (fig. 319, *a*).

Pentru solidarizare, se prevăd fie cepuri dispuse alternativ (în șah) la circa 2,00 m unul de altul, fie plăcuțe sau dornuri de lemn.

La colțuri și intersecții se prevăd minimum cîte trei piese de fixare în fiecare rînd. La colțuri, bîrnele se îmbină cu tăietură la treimea lemnului (v. fig. 319, *a*), prelungindu-se cîte 20—25 cm de ambele părți ale colțului. Pentru izolarea termică, rosturile se astupă cu cîlți, frînghie gudronată sau pîslă.

La interior, pe pereți se bat șipci distanțate pe care se aplică tencuială (fig. 319, *b*), sau se bat scînduri profilate (cu falț sau lambă și uluc fig. 319, *c*).

La exterior, bîrnele pot să rămînă aparente, sau se pot căptuși cu scînduri orizontale bătute în caplama (fig. 319, *c*).

Pereții din bîrne sau din cioplitură se utilizează ca pereți exteriori la construcțiile de lemn din regiunile de munte.

În mod similar sînt alcătuiți *pereții din grinzi ecarisate* (fig. 319, *d*). Îmbinările la colțuri sau la intersecțiile cu pereții interiori se solidarizează cu dornuri, plăcuțe sau cu șipcă. Pentru economisirea materialului lemnos, grinzile se limitează la fețele peretelui, iar îmbinările se acoperă cu scînduri verticale.

Pereții masivi se pot executa de asemenea *din scînduri verticale* (figura 320), folosindu-se ca pereți despărțitori. Scîndurile se solidarizează cu cepuri. La goluri se prevăd rame.

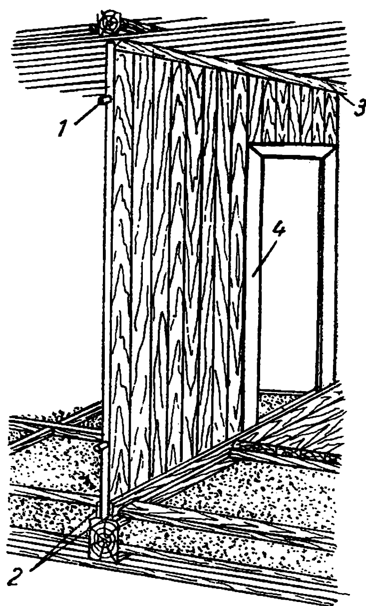


Fig. 320. Perete despărțitor din scînduri verticale:

1 — cep; *2* — rigle pentru fixarea scîndurilor la partea de jos; *3* — șipcă pentru fixarea scîndurilor la partea de sus, *4* — ramă pentru ușă.

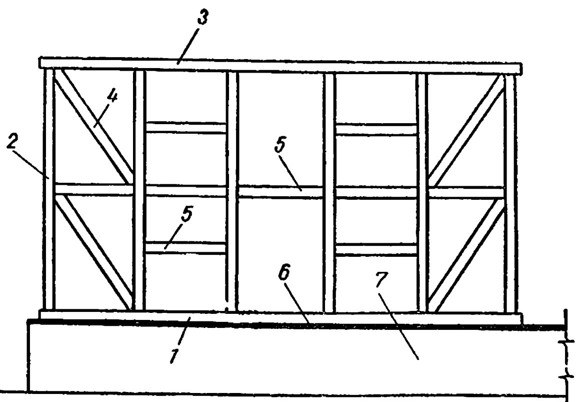


Fig. 321. Perete de lemn cu schelet:

1 — talpă inferioară; *2* — stîlp (montant); *3* — talpă superioară (cosoroabă, centură); *4* — contravîntuiri (contrafișe); *5* — piesă intermediară; *6* — hidroizolație; *7* — fundație.

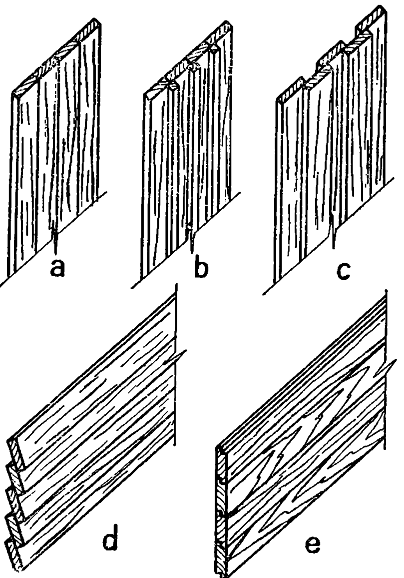


Fig. 322. Căptușeli la pereții de scînduri cu schelet:

scînduri verticale: *a* — alăturate; *b* — cu rosturi acoperite cu șipci; *c* — în pendremea; scînduri orizontale: *d* — în caplama; *e* — cu falț.

2. Pereţi cu schelet

Scheletul pereţilor de lemn (fig. 321) este alcătuit dintr-o grindă aşezată pe fundaţia peretelui, numită *talpă inferioară* şi o serie de *stîlpi (montanţi)*; pe stîlpi reazemă *talpa superioară*, numită *cosoroabă (centură)*. Pentru rigidizare, se prevăd *contravîntuiri (contrafişe)* înclinate sub un unghi de maximum 50°, precum şi *piese intermediare*. Stîlpii se aşază la distanţe egale cu aproximativ jumătate din înălţimea peretelui. Stîlpii şi piesele orizontale se îmbină cu cep, iar contrafişele, cu prag.

La pereţii portanţi, tălpile şi cosoroabele au secţiunea 10×15 ... 15×19 cm, stîlpii 10×10 ... 15×15 cm, iar contrafişele 8×10 ... 12×15 cm ; la pereţii despărţitori, tălpile şi cosoroabele au 8×10 ... 10×15 cm, stîlpii 8×8 ... 10×10 cm, iar contrafişele 6×8 ... 8×10 cm.

Pe o parte sau pe ambele părţi ale scheletului se montează *căptuşeala*, constînd din scînduri care se pot fixa după mai multe sisteme (fig. 322) : *scînduri verticale* (alăturate, cu rosturi acoperite cu şipci, în pendremea) şi *scînduri orizontale* (în caplama, cu falţ, cu lambă şi uluc).

La *pereţii exteriori*, în spaţiul dintre căptuşeala aplicată pe ambele feţe ale scheletului se montează un material termoizolant (zgură, rumeguş, moloz, vată de sticlă, pîslă minerală, stabilit, stufit etc.).

Între căptuşeala interioară şi schelet sau materialul termoizolant se prevăd 1—2 straturi de carton asfaltat, bătute în cuie de tablă şi suprapuse la înnădiri pe circa 10 cm, care asigură protecţia împotriva umidităţii.

3. Pereţi din plăci aglomerate de lemn PAL, PALEX sau din plăci fibrolemnoase PFL

Pereţii din plăci aglomerate de lemn sau din plăci fibrolemnoase se utilizează pe scară largă, datorită avantajelor pe care le prezintă, printre care : greutate redusă, izolare termică bună, execuţie uşoară, preţ de cost scăzut, economii importante de material lemnos,

Din PAL, PALEX sau PFL se execută de obicei *pereţi despărţitori* la clădiri de locuit şi social-culturale, în încăperi cu umiditatea aerului pînă la 60%. La construcţiile demontabile, din PAL, PALEX sau PFL se pot executa, de asemenea, pereţi exteriori ; din PFL se pot executa pereţi exteriori la construcţii agrozootehnice.

Din PAL, PALEX sau PFL se pot executa *pereţi într-un strat*. În acest caz, panourile se fixează cu şipci pe un schelet din rigle de lemn (fig. 323, *a*). Panourile se pot monta de asemenea fără schelet, prin alăturare, îmbinîndu-se de-a lungul cantului lor cu uluc şi şipcă (figura 323, *b*).

Din plăci așezate într-un singur strat se pot executa de asemenea *căptușeli* (lambriuri) la pereții din zidărie de cărămidă sau beton. Plăcile se montează pe rame din rigle fixate în zidărie cu dibluri sau

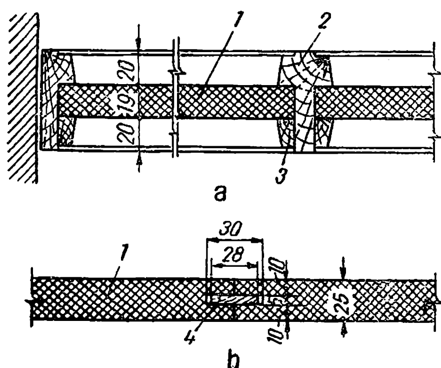


Fig. 323. Pereți din PAL, PALEX sau PFL, într-un strat:

a — pe schelet de lemn; *b* — îmbinate cu uluc și șipcă; *1* — panou PAL, PALEX, PFL; *2* — riglă profilată; *3* — șipcă de fixare; *4* — șipcă aplicată la îmbinarea panourilor.

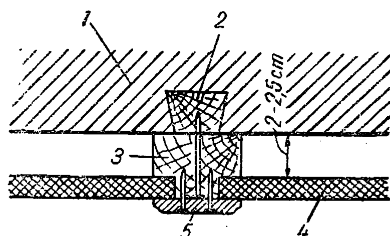


Fig. 324. Căptușeli la pereți cu PAL, PALEX, PFL, într-un strat:

1 — zidărie; *2* —diblu; *3* — ramă; *4* — PAL, PALEX,PFL; *5* — piesă pentru astuparea rostului.

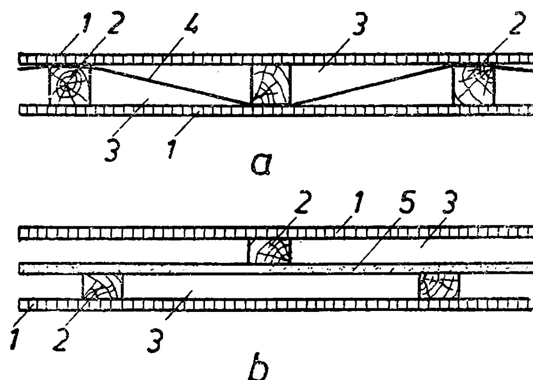


Fig. 325. Exemple de pereți din PFL dur, în două straturi:

a — cu izolație de carton asfaltat; *b* — cu izolație din PFL moale; *1* — PFL dur; *2* — schelet de lemn; *3* — spațiu de aer; *4* — carton asfaltat; *5* — PFL moale.

ghermele de lemn (fig. 324). Între perete și plăci rămîne un strat de aer de 2—2,5 cm, care asigură izolarea fonică și termică a peretelui. Rosturile se astupă de obicei cu o piesă de lemn profilată.

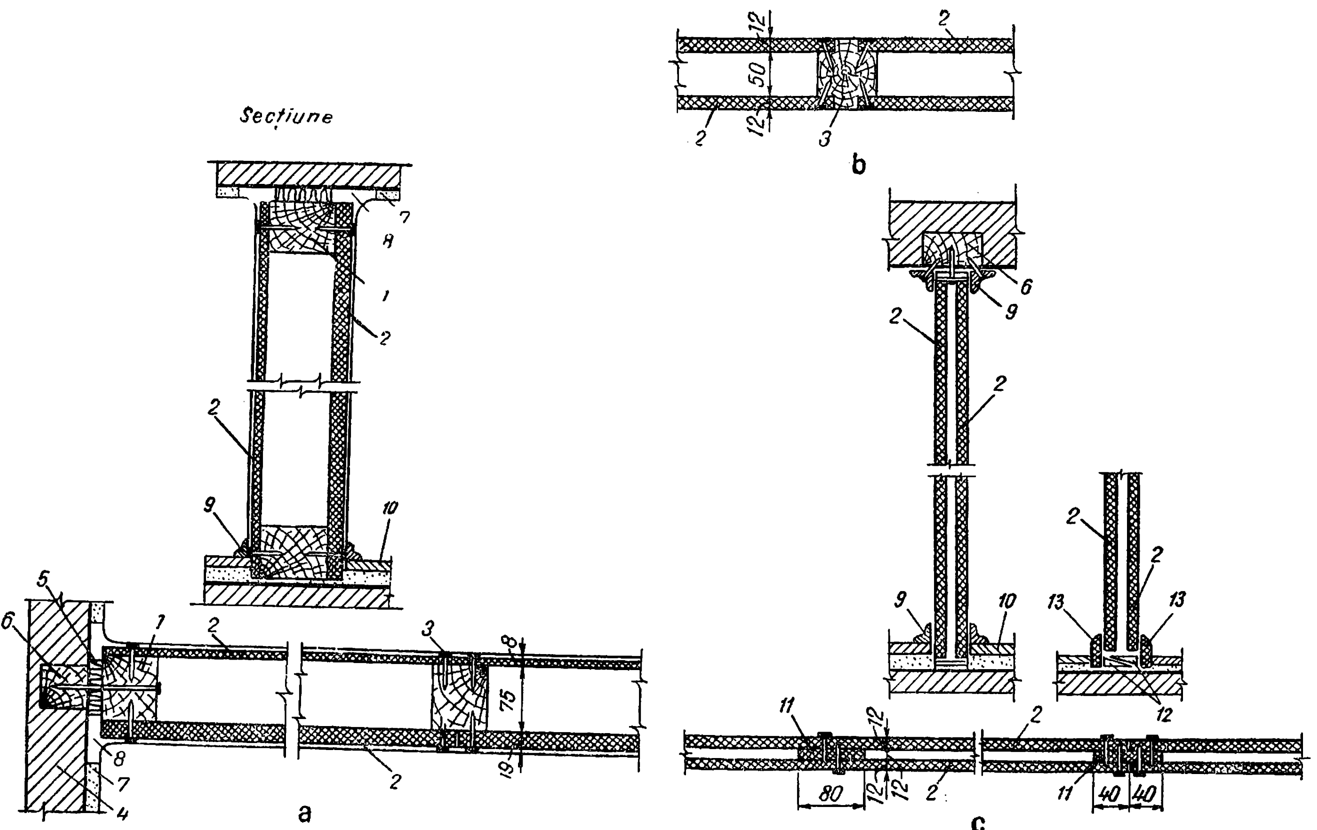
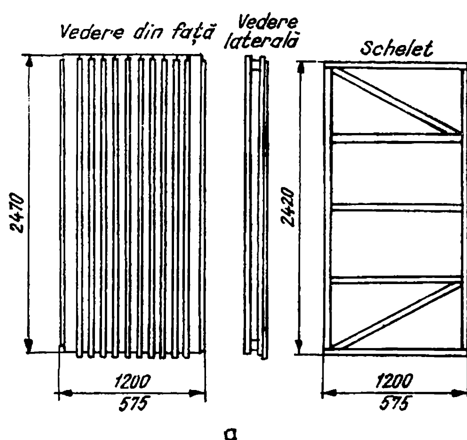


Fig. 326. Exemple de pereți din PAL, PALEX, PFL, în două straturi:

a — din panouri alăturate, cu mascarea scheletului de lemn; *b* — din panouri distanțate, cu lăsarea scheletului aparent la rosturi; *c* — din panouri fără schelet, distanțate cu fîșii PAL, PALEX sau PFL; *1* — ramă; *2* — PAL, PALEX sau PFL; *3* — riglă; *4* — zidărie; *5* — pîslă; *6* — ghermea; *7* — tencuială; *8* — racordare din tifon cu ipsos; *9* — pervaz; *10* — pardoseală; *11* — fîșii din PAL, PALEX, PFL; *12* — pene de lemn; *13* — pervaz din PAL, PALEX sau PFL.

Din PAL, PALEX sau PFL se pot executa *pereţi în două straturi,* constînd din panouri fixate pe ambele feţe ale scheletului. Un sistem simplu este acela din fig. 325, *a,* executat din plăci fibrolemnoase dure şi izolat cu un strat de carton asfaltat. Aceşti pereţi se pot prevedea de asemenea cu un strat izolant interior, constînd din plăci fibrolemnoase moi de 10—20 mm grosime (fig. 325, *b).*



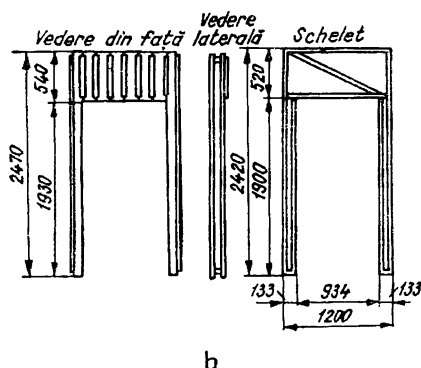


Fig. 327. Exemple de panouri prefabricate pentru pereţi din lemn :
a — panou plin; *b* — panou cu gol uşă.

În fig. 326 se dau alte exemple de pereţi din PAL, PALEX sau PFL în două straturi. În cazul montării lor pe schelet, plăcile se pot fixa alăturat, cu mascarea scheletului (fig. 326, *a*), sau se fixează distanţate, cu lăsarea scheletului aparent (figura 326, *b*).

Pereţii în două straturi se pot executa de asemenea fără schelet, distanţa între cele două panouri asigurîndu-se cu fîşii din PAL, PALEX sau PFL (fig. 326, *c),* sau din placaj.

Pereţii exteriori ai clădirilor social-culturale se pot executa din plăci fibrolemnoase poroase, montate în mai multe straturi (pereţi *multistrat).*

Plăcile folosite la pereţi au de obicei grosimi de 8, 12, 16, 19, 20, şi 25 mm ; distanţa între riglele scheletului este de circa 1,20 m.

4. Pereţi prefabricaţi

Aceşti pereţi sînt alcătuiţi din panouri confecţionate în ateliere ; panourile se produc în serie, prin procedee mecanizate, care asigură calitatea superioară a lucrărilor, reducerea preţului de cost şi rapiditate în execuţie.

Panourile prefabricate constau de obicei dintr-un schelet de lemn pe care se aplică căptușeli (fig. 327); între căptușeli se poate introduce un material termoizolant.

Panourile prefabricate pentru pereți au dimensiuni tipizate, folosindu-se de multe ori panouri de mărimea pereților.

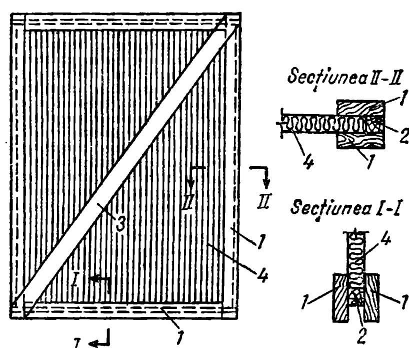


Fig. 328. Panou prefabricat de perete din plăci de stufit:
1 — ramă; 2 — șipcl; 3 — contrafișă; 4 — placă de stufit.

La construcții provizorii se pot folosi pereți din panouri prefabricate, avînd ca umplutură protejată sau neprotejată plăci de stufit (figura 328). Protejarea stufului se poate face cel mai ușor prin tencuire.

C. EXECUTAREA PEREȚILOR DE LEMN

1. Pereți executați pe șantier

Fasonarea *pereților masivi* și a celor *cu schelet* se începe cu trasarea pe planșeta de trasare, după proiect, a profilului peretelui. Piesele fasonate se marchează, se stivuiesc și se transportă la locul de montare.

Montarea pereților începe cu trasarea poziției lor și a nivelului. Apoi se execută izolația fundației și se așază talpa peretelui, ancorîndu-se de soclu cu buloane (în cazul fundațiilor de beton, fig. 329), sau cu scoabe (în cazul fundațiilor din bile sau piloți de lemn). Soclul se protejează de obicei cu scînduri.

După aceea se încheie peretele, se montează provizoriu, se contravîntuieşte, se verifică orizontalitatea şi verticalitatea, apoi se fixează definitiv. La sfîrşit, se umplu rosturile cu materiale izolante.

Executarea *pereţilor din PAL, PALEX* sau *PFL*, se începe cu tăierea la dimensiuni a panourilor cu ferăstraie mecanice, după care se execută protecţia canturilor panourilor cu chit şi se aplică pe feţele lor interioare un strat de substanţă hidrofugă. Apoi se montează scheletul, se aplică pe schelet panourile, se fixează profilurile şi se ajustează rosturile. La urmă se fixează plintele şi pervazurile.

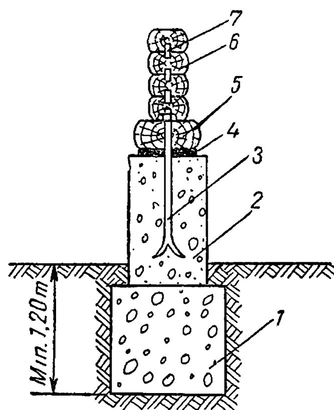


Fig. 329. Ancorarea pereţilor masivi de soclu:

1 — fundaţie; *2* — soclu de beton; *3* — bulon de ancorare (sau de scelment); *4* — hidroizolaţie; *5* — talpă; *6* — bîrne; *7* — cepuri.

Plăcile aglomerate de lemn sau cele fibrolemnoase se fixează cu cuie zincate, bătute la distanţa de 10—13 mm de la marginea plăcilor. La pereţi sau la placajele exterioare, floarea cuielor trebuie acoperită cu şipci sau baghete speciale.

2. Pereţi prefabricaţi

Fasonarea şi încheierea pereţilor prefabricaţi se execută în ateliere.

Panourile prefabricate se ridică şi se aşază pe fundaţii sau planşee, solidarizîndu-se două cîte două. Îmbinarea la talpă şi cosoroabă se execută de obicei cu benzi metalice fixate cu şuruburi pentru lemn. Pereţii prefabricaţi în întregime (fig. 330) se transportă şi se ridică cu macaraua direct la locul de montaj, unde sînt contravîntuiţi provizoriu, pînă la montarea lor definitivă.

Încheierea pereţilor prefabricaţi se realizează cu piese speciale de îmbinare (buloane, colţare, ancore metalice etc.).

D. CONDIŢII DE CALITATE PENTRU PEREŢII DE LEMN

Îmbinările pereţilor de lemn trebuie să fie executate cu mare grijă şi exactitate. În locurile expuse ploilor, îmbinările se prevăd cu orificii pentru scurgerea apelor.

Legăturile pereţilor de lemn cu elementele de zidărie trebuie să fie executate cu deosebită grijă, pentru a se evita apariţia crăpăturilor datorite tasării.

O atenţie specială trebuie să se dea ignifugării şi izolării hidrofuge a suportului pereţilor şi izolării termice a acestora. De asemenea, se va da o atenţie deosebită respectării normelor P.C.I.

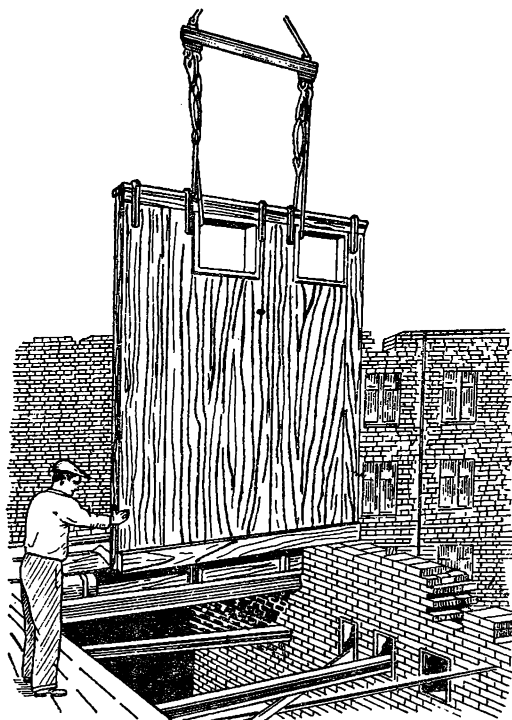


Fig. 330. Montarea pereţilor de lemn prefabricaţi în întregime.

E. MĂSURĂTORI

Pereţii de lemn se măsoară la metru pătrat de perete real executat, scăzîndu-se toate golurile a căror suprafaţă depăşeşte 0,25 m^2. Căptuşelile pereţilor de lemn şi umplutura acestora, în cazul cînd se execută separat, se măsoară în acelaşi mod.

CAPITOLUL X

PLANŞEE, TAVANE ŞI PARDOSELI DE LEMN

A. GENERALITĂŢI

Pentru acoperirea spaţiilor mărginite de pereţi şi separarea etajelor între ele, se utilizează elemente de construcţie orizontale, numite *planşee*. Sub planşee se execută de obicei *tavanul*, iar deasupra, *pardoseala*.

Planşeele se pot executa din diferite materiale, precum şi din lemn.

Planşeele de lemn se folosesc numai rareori, la unele construcţii de mică importanţă (locuinţe cu puţine caturi, construcţii provizorii, clădiri cu pereţi sau schelet de lemn), de obicei în sectorul agrozootehnic, la sate şi în regiunile de munte.

Prescripţiile tehnice limitează utilizarea planşeelor de lemn, care sînt înlocuite aproape total cu alte tipuri de planşee, ca urmare a faptului că lemnul are o durabilitate redusă, datorită putrezirii şi pericolului de incendiu. Totodată, utilizarea planşeelor de lemn este limitată ca urmare a directivelor pentru economisirea la maximum a lemnului, spre a fi utilizat în mod raţional în alte ramuri ale economiei naţionale, printr-o valorificare superioară.

Elementele componente ale planşeelor de lemn sînt următoarele (v. fig. 331, *c*) :

— g r i n z i l e *1*, care constituie elementele de rezistenţă ale planşeului ;

— i z o l a ţ i a *2* (*termică* şi *fonică*), constînd dintr-un material special montat deasupra tavanului ;

— t a v a n u l *3*, care este elementul de finisaj al planşeului ;

— p a r d o s e a l a *4*, constituind elementul de finisaj şi de circulaţie de deasupra planşeului.

B. PLANŞEE DE LEMN

1. Clasificare, alcătuire

Planşeele de lemn se execută din lemn ecarisat sau din cioplitură şi pot fi de următoarele tipuri :

— planşee fără izolaţie (fig. 331, *a*), la care peste grinzi se montează scînduri cu rosturile acoperite cu şipci, grinzile rămînînd aparente :

— planşee cu grinzi aparente şi izolaţie (figura 331, *b*), prevăzute cu o duşumea oarbă din scînduri montate pe şipci, pe care se aşază izolaţia ;

— planşee cu izolaţie şi tavan (fig. 331, *c*), la care grinzile sînt mascate de tavan.

Planşeele de lemn sînt alcătuite din *grinzi şi umplutură.*

Grinzile se execută de obicei din lemn ecarisat (brad sau stejar), cu secţiuni variind între 10×19 şi 15××25 cm. În totalitatea lor, ele constituie aşa-numita *grinduială.*

La planşee cu deschideri pînă la 6,00 m, grinzile se aşază paralel cu latura mică a încăperii, montîndu-se cu capetele pe reazeme (pereţi, stîlpi) ; acest sistem se numeşte *grinduială simplă.*

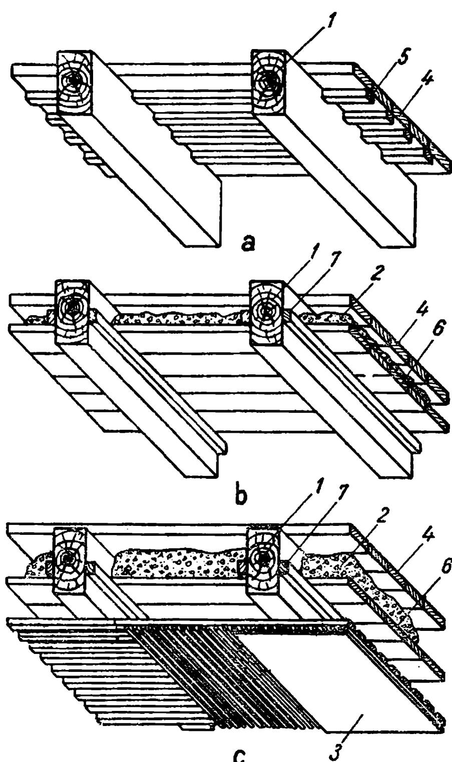


Fig. 331. Tipuri de planşee de lemn ;
a — fără izolaţie; *b* — cu grinzi aparente şi izolaţie; *c* — cu izolaţie şi tavan drept, *1* — grindă; *2* — izolaţie; *3* — tavan; *4* — pardoseală; *5* — şipcă pentru astuparrea rosturilor; *6* — duşumea oarbă; *7* — şipcă pentru montarea duşumelei oarbe.

La deschideri peste 6,00 m, este necesar a se prevedea şi reazeme intermediare (popi, stîlpi). Pe pereţi şi pe reazemele intermediare se montează *grinzi principale,* paralele cu latura lungă a încăperii, pe care reazemă *grinzile secundare,* dispuse în sens perpendicular. Acest sistem se numeşte *grinduială compusă.*

Distanţa între grinzi este de 0,70—0,90 m. Grinzile se montează cu dimensiunea mare a secţiunii pe verticală. În locul grinzilor, se pot folosi dulapi sau lemn cioplit. Dulapii au grosimi de 3,8—6,8 cm şi lăţimi de 17—25 cm şi se aşază tot pe înălţime, menţinîndu-se în poziţie verticală cu ajutorul umpluturii planşeului, iar în lipsa acesteia, cu ajutorul unor contravîntuiri transversale executate din şipci (fig. 332).

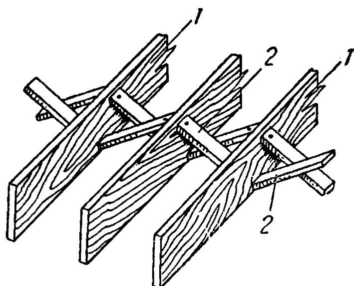


Fig. 332. Contravîntuirea transversală a planşeelor din dulapi de lemn : 1 — dulapi; 2 — şipci.

Dimensiunile, poziţia grinzilor şi modul lor de solidarizare se indică în proiect.

Grinzile trebuie să reazeme pe pereţi de minimum o cărămidă grosime, rezemarea făcîndu-se pe circa 15 cm. Lîngă coşuri, se lasă o distanţă de minimum 1 cărămidă (25 cm) de la canalele de fum la piesele de lemn şi 1/2 cărămidă (12,6 cm) pînă la coş. Izolarea planşeului de lemn în raport cu coşurile de fum se obţine prin îngroşarea zidăriei sau prin centuri de beton armat prevăzute în această zonă. În dreptul coşurilor, grinzile de lemn se întrerup, sprijinindu-se pe *juguri*. Îmbinarea grinzilor cu jugul se

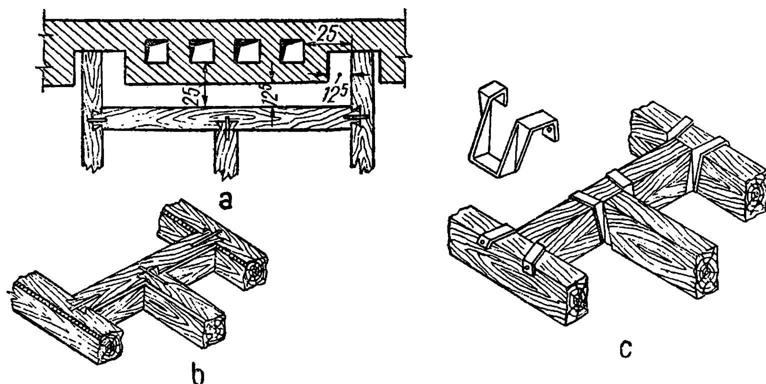


Fig. 333. Executarea jugurilor la coşuri :
a — plan; *b* — îmbinare în coadă de rîndunică, cu scoabe; *c* — îmbinare prin alăturare, cu bride.

execută în coadă de rîndunică, cu scoabe (fig. 333, *b*) sau prin alăturare, cu bride metalice (fig. 333, *c*).

Umplutura constă dintr-un strat de moloz, zgură etc., în grosime de 8—10 cm, așezat în mod curent pe o dușumea oarbă executată din scînduri alăturate de brad de 2,4 cm grosime și pînă la 17 cm lățime, montate pe șipci de circa 3×5 cm, bătute pe laturile grinzilor (v. fig. 331, *b*, *c*).

2. Executarea planșeelor

Elementele componente ale planșeelor *se fasonează* în cantitățile necesare, la banc sau în atelier. O înaltă productivitate a muncii se obține prin prelucrarea lor mecanizată, în serie.

Grinzile se sortează și se așază pe capre, după care sînt tăiate cu ajutorul șablonului. Apoi se depozitează în stive, cu capetele dispuse astfel încît să poată fi tratate cu materiale hidroizolante.

Șipcile pentru susținerea dușumelei oarbe se fasonează o dată cu grinzile și se fixează pe grinzi. Succesiunea acestor operații se poate urmări în figura 334.

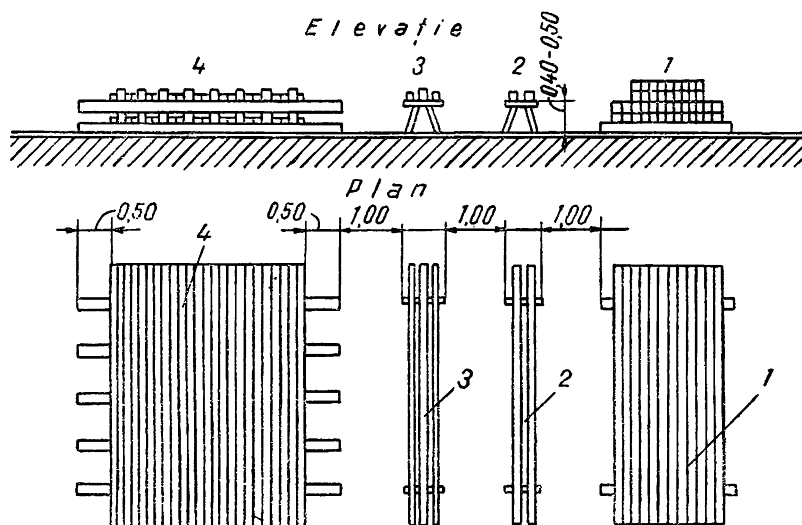


Fig. 334. Fasonarea elementelor planșeelor de lemn :
1 — grinzi brute; 2 — capră pentru tăiat grinzi și șipci; 3 — capră pentru bătut șipci; 4 — grinzi pe care sînt bătute șipcile.

După aceea, se trece la *montarea grinzilor*, conform proiectului. În prealabil se trasează cu exactitate poziția grinzilor, la nivelul indicat ; în cazul cînd locașurile grinzilor sînt executate, acestea trebuie să se verifice. Apoi se montează provizoriu grinzile, se verifică

orizontalitatea lor, după care se fixează definitiv ; de obicei, se verifică grinzile așezate din 4,00 în 4,00 m, acestea servind ca repere pentru montarea celorlalte grinzi.

Distanța dintre grinzi se menține cu șablonul sau cu șipca. Grinzile de margine se așază la minimum 2—3 cm de la pereți. Înnădirea grinzilor se execută numai pe reazeme, prin prelungire cap la cap, prin teșirea capetelor, sau prin alăturarea acestora (fig. 335) ; solidarizarea înnădirilor se face cu scoabe.

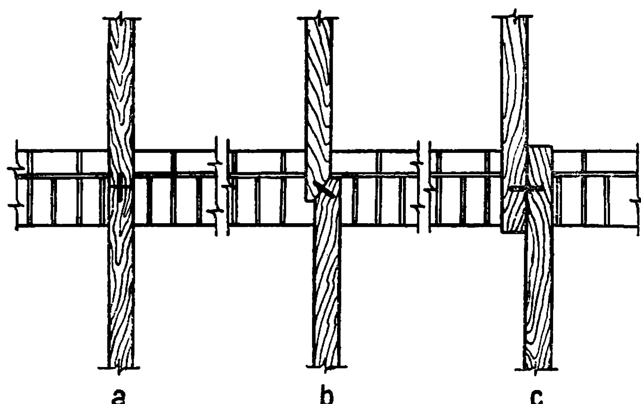


Fig. 335. Înnădirea grinzilor planșeelor de lemn :
a — prin prelungire cap la cap; *b* — cu teșirea capetelor;
c — prin alăturare.

La capetele grinzilor, pe reazeme, se lasă un spațiu liber de 3—5 cm, pentru aerisire ; spre a nu putrezi, capetele grinzilor se tratează cu carbolineum sau se acoperă cu carton asfaltat pe 25—30 cm (fig. 336).

Deseori grinzile nu se așază direct pe zidărie, ci pe cuzineți din bucăți de scîndură, numiți *babe*.

Grinzile de lemn se ancorează atît de pereți, cît și unele de altele. Ancorarea se execută cu piese metalice (fig. 336 și 337) și se prevede de obicei la cîte 3—4 grinzi (la maximum 3,00 m).

Pentru *montarea umpluturii*, se execută *dușumeaua oarbă*, fixîndu-se pe șipcile de pe laturile grinzilor.

Umplutura se așază pe un strat de carton asfaltat întins pe dușumeaua oarbă.

Planșeele de lemn se pot executa de asemenea sub formă de panouri prefabricate, care se așază cu macaraua direct la locul de montare.

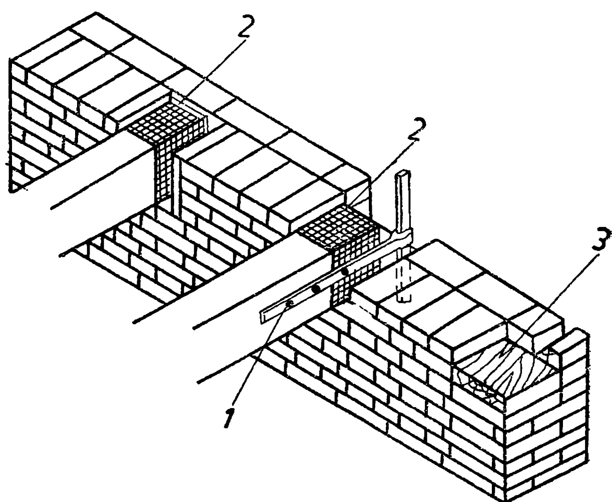


Fig. 336. Înzidirea capetelor grinzilor de lemn :
1 — ancoră metalică; 2 — carton asfaltat (carbolineum); 3 — cuzinet din scînduri (babă).

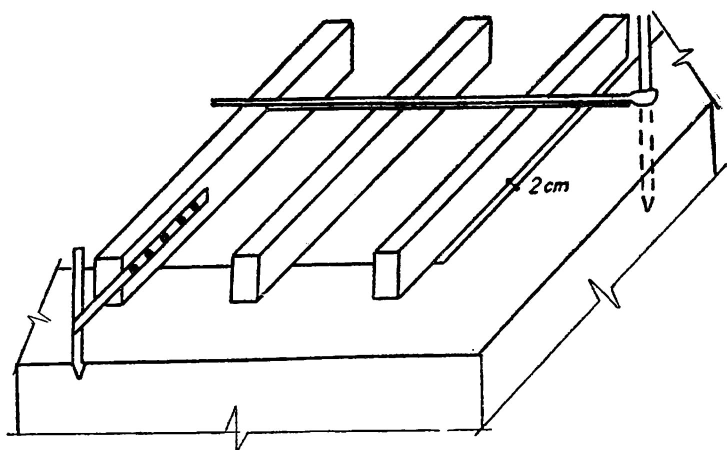


Fig. 337. Ancorarea grinzilor de lemn .

C. TAVANE DE LEMN

1. Clasificare, alcătuire

După *materialul lemnos* din care se execută, tavanele de lemn pot fi :

— din scînduri rindeluite ;
— din scînduri profilate (cu falț, cu lambă și uluc etc.) ;
— din PAL, PALEX sau PFL.

În cazul planșeelor de lemn *cu grinzi aparente,* tavanul poate fi alcătuit din *căptușeală de scînduri brute,* fixate pe grinzi, cu rosturile acoperite cu șipci (v. fig. 331, *a*).

Tot în cazul planșeelor cu grinzi aparente, tavanul poate fi alcătuit din *dușumeaua oarbă* pe care se așază umplutura (v. fig. 331, *b*). Uneori, grinzile și șipcile se profilează, obținîndu-se un aspect mai îngrijit, estetic.

În cazul *tavanelor drepte* (fără grinzi aparente), la partea inferioară a grinzilor planșeului de lemn se montează scînduri rindeluite sau profilate, constituind tavanul propriu-zis. Uneori tavanele drepte sînt alcătuite din tencuieli aplicate fie pe trestie montată pe șipci bătute sub grinzile planșeului de lemn, fie pe plasă de rabiț montată sub grinzile acestui planșeu.

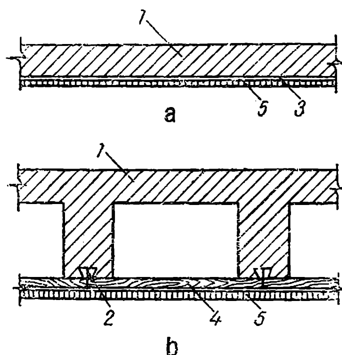


Fig. 338. Tavan din PALEX sau PFL :
a — aplicat prin lipire sub planșeu; *b* — fixat pe rigle de lemn; *1* — planșeu de beton armat; *2* — dibluri de lemn; *3* — adeziv, *4* — rigle de lemn; *5* — PALEX sau PFL.

La executarea tavanelor se pot utiliza cu succes produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului, care conduc la realizarea unor importante economii de material lemnos.

Astfel, sub planșeele de beton armat se pot executa tavane din PALEX sau PFL dur de 3,5—5 mm grosime. În cazul planșeelor de beton armat fără grinzi, aceste plăci se lipesc direct pe beton cu adeziv (prenadez), (fig. 338, *a*).

În cazul planșeelor cu grinzi, plăcile de PALEX sau PFL se montează pe un schelet din rigle de lemn fixat în cuie de dibluri prevăzute în grinzile de beton armat (fig. 338, *b*).

În afara economiilor de lemn, tavanele din PALEX sau PFL prezintă mari avantaje : execuție rapidă, cost redus, greutate mică, izolare fonică bună, aspect corespunzător, estetice.

2. Executarea tavanelor

În cazul tavanelor de scînduri, acestea se fixează de pe schela interioară. La montare se recomandă să se utilizeze scări speciale, prevăzute cu lădiță pentru cuie, sau schele de inventar ușoare care se manevrează rapid.

În cazul tavanelor din PALEX sau PFL fixate în cuie, distanța între cuiele care se bat pe șipcile intermediare este de 15—20 cm, iar distanța între cuiele de la marginile plăcilor, de 10—15 cm. De la marginea plăcii pînă la șirul de cuie se lasă minimum 1 cm. Se recomandă folosirea cuielor fără cap, care se bat oblic și se îngroapă în plăci, iar golurile rămase se chituiesc.

Rosturile dintre plăci pot fi aparente, în care caz se chituiesc și se vopsesc ; de asemenea aceste rosturi se pot acoperi cu profile din aluminiu, material plastic sau lemn.

D. PARDOSELI DE LEMN

1. Clasificare, alcătuire

Dulgherul execută de obicei următoarele tipuri de pardoseli de lemn :

— d u ș u m e l e, care sînt alcătuite din scînduri montate în diferite sisteme, putînd fi : *brute, oarbe* (suport pentru pardoseli sau umpluturi) sau *profilate* (cu falț, cu uluc și lambă, cu uluc și șipci) ;

— p a r d o s e l i d i n p l ă c i f i b r o l e m n o a s e P F L ;

— p a r d o s e l i d i n p a r c h e t, executate cu parchet tip lambă și uluc, parchet tip lambă în coadă de rîndunică sau panouri de parchet lamelar. Acestea se execută, însă, de către parchetari.

În general, pardoselile constau din două straturi : *stratul suport,* destinat fixării pardoselii și *stratul de uzură,* destinat circulației.

a. **Alcătuirea dușumelelor.** În cazul planșeelor de lemn, dușumelele se așază direct pe grinzi. În cazul planșeelor de beton, stratul suport constă din grinzișoare de brad de 4,8×6,8 cm pînă la 6,8×8,8 cm, iar în cazul montării dușumelelor pe pămînt, se folosesc grinzișoare de tufan impregnate cu bitum, pentru a nu putrezi.

Grinzișoarele se pot monta și în asfalt.

Dușumelele brute sînt alcătuite din scînduri de la 2,4 cm grosime pînă la 17 cm lățime, bătute alăturat.

Dușumelele oarbe constau din scînduri groase de 2,4 cm și late pînă la 17 cm, bătute cu spații de circa 2,5 cm între ele. Cînd se

fixează în asfalt, scîndurile se montează cu interspații de 2—3 cm, fiecare scîndură așezîndu-se pe cîte o fîșie de asfalt.

Dușumelele oarbe se pot executa, de asemenea, prin plăci aglomerate de lemn (PAL). Acestea prezintă avantajul că se fixează rapid, sînt ușoare, bune izolatoare și asigură montarea ușoară a pardoselii pe dușumeaua oarbă, nu înainte însă de a fi tratate cu soluții fungicide.

Dușumelele profilate se execută din scînduri de brad de 3—4 cm grosime și pînă la 15 cm lățime, date la rindea și avînd fie uluc și lambă, fie falț, fie uluc și șipcă. La aceste dușumele se așază în lungul pereților pervazuri profilate de 4×3 cm.

b. **Alcătuirea pardoselilor din PFL extradur.** Pe linia promovării tehnicii noi în construcții, se utilizează și la noi în țară pardoseli din PFL extradur.

Stratul suport al acestor pardoseli se execută din plăci fibrolemnoase poroase hidrofugate de 8-20 mm grosime. Stratul de uzură se execută din plăci fibrolemnoase extradure de 2,5-6 mm grosime. Acest strat se mai poate executa din plăci fibrolemnoase combinate (*duplex*), constînd din plăci fibrolemnoase extradure de 4—5 mm grosime lipite pe plăci fibrolemnoase poroase de 10 mm grosime ; în acest caz, stratul suport nu se mai prevede.

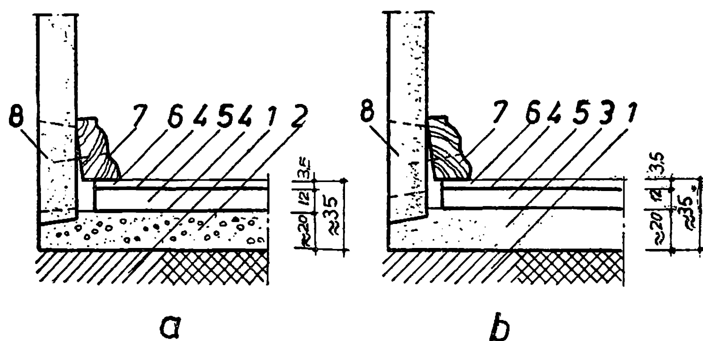


Fig. 339. Pardoseli din PFL extradur :

a — cu strat de egalizare din mortar de ciment; *b* — cu strat de egalizare din nisip; *1* — planșeu de beton armat; *2* — egalizare din mortar de ciment; *3* — egalizare din nisip; *4* — adeziv (moviron sau bitum-cauciuc); *5* — PFL poros; *6* — PFL extradur; *7* — pervaz; *8* — dibluri.

Alcătuirea pardoselilor din PFL extradur este următoarea (figura 339) : pe planșeul de beton armat se așază un strat de egalizare de 2—3 cm grosime, constînd fie din mortar de ciment, fie din nisip. Pe

acest strat se aplică plăci fibrolemnoase poroase (în cazul stratului de egalizare din mortar de ciment, plăcile se lipesc de acest strat cu adeziv după uscarea perfectă a mortarului). Stratul de uzură al pardoselii din PFL extradur, se lipeşte apoi de suport cu adeziv. Ca adeziv se foloseşte movirom sau bitum-cauciuc.

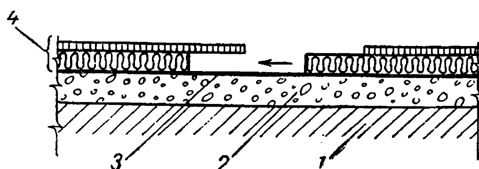


Fig. 340. Pardoseală din PFL combinat (duplex):

1 — planşeu de beton armat; 2 — egalizare din mortar de ciment; 3 — adeziv (moviron sau bitum-cauciuc); 4 — PFL combinat (PFL extradur lipit pe PFL poros).

Pardoselile din PFL combinat (*duplex*) sînt alcătuite astfel (fig. 340) : un strat de egalizare din mortar de ciment, pe care se aplică prin lipire cu adeziv plăcile fibrolemnoase combinate, constituind stratul de uzură al pardoselii.

c. **Alcătuirea pardoselilor din parchet.** Stratul suport al pardoselilor din parchet este alcătuit fie din duşumea oarbă şi umplutură, fie numai dintr-un material izolant.

Duşumeaua oarbă constă din scînduri brute de 2,5—2,8 cm grosime şi 10—17 cm lăţime.

În cazul planşeelor de lemn, duşumeaua oarbă se fixează pe grinzi. Pentru aşezarea umpluturii, se prevede încă o *duşumea brută,* montată pe şipci de 2,4×4,8 cm, bătute pe feţele laterale ale grinzilor.

Duşumeaua oarbă se poate monta de asemenea pe grinzişoare din răşinoase sau tufan ; alteori, scîndurile duşumelei oarbe se fixează în asfalt turnat pe planşeul de beton armat.

Umplutura constă dintr-un strat de moloz sau zgură, aşezat sub duşumeaua oarbă.

În locul duşumelei oarbe, se poate folosi ca strat suport un material termoizolant, ceea ce permite să se realizeze importante economii de material lemnos. Ca suport se pot utiliza *dale prefabricate din rumbeton sau beton uşor cu granulit,* care se fixează pe un strat de nisip uscat de 2—3 cm grosime. Alteori, suportul poate fi alcătuit din *pudretă de cauciuc* sau *vată minerală,* materiale care se protejează cu carton asfaltat ; peste carton se execută o dală flotantă din beton uşor.

Peste pudreta de cauciuc se poate monta numai parchet lamelar lipit, în timp ce pe vata minerală se poate monta orice tip de parchet, lipit sau bătut în cuie pe grinzişoare înglobate în dala flotantă.

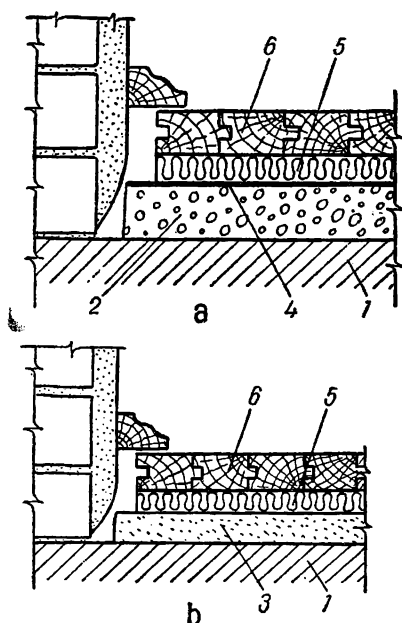


Fig. 341. Pardoseli de parchet montat pe plăci fibrolemnoase poroase : *a* — pe strat de egalizare din mortar de ciment; *b* — pe strat de egalizare din nisip; *1* — planşeu de beton armat; *2* — egalizare din mortar de ciment; *3* — egalizare din nisip; *4* — bitum; *5* — PFL poros; *6* — parchet LU sau lamelar.

Ca strat suport se mai pot folosi cu succes *plăcile fibrolemnoase poroase*, care sînt uşoare şi asigură o izolare bună. Acestea se pot monta pe un strat de egalizare din mortar de ciment (fig. 341, *a*), sau din nisip (fig. 341, *b*).

Stratul de uzură al pardoselilor din parchet constă fie din parchet LU, fie din panouri de parchet lamelar. Parchetul se poate fixa pe stratul suport prin batere în cuie sau prin lipire.

2. Executarea pardoselilor

Executarea pardoselilor constă din următoarele operaţii : fasonarea şi pregătirea materialelor, montarea stratului suport, montarea stratului de uzură, finisarea pardoselii.

a. **Executarea duşumelelor.** În cazul duşumelelor fixate pe grinzişoare, se montează întîi grinzişoarele, la circa 0,60 m din axă în axă, pe grinzile planşeului sau în asfalt. Se interzice fixarea grinzişoarelor direct pe pămînt ; în acest caz, se aşterne sub ele un strat de nisip sau moloz uscat de 10—15 cm. Grinzişoarele se fixează la nivelul stabilit, în raport cu *vagrisul* trasat în încăpere.

Pînă la fixarea duşumelei, grinzişoarele se prind provizoriu cu scînduri sau şipci bătute cu cîte un cui, pentru a nu se deplasa.

Montarea duşumelelor se începe de la un perete al încăperii. Scîndurile necesare se depozitează în pachete de cîte 5—7 bucăţi, iar între pachete se lasă o distanţă aproximativ egală cu lăţimea totală

a scîndurilor din fiecare pachet, la perete lăsîndu-se un spaţiu liber de 2—3 cm. Fiecare scîndură se fixează pe grinzi sau grinzişoare cu cel puţin cîte 2 cuie, bătute pe diagonală (fig. 342). Duşumelele se montează de obicei începînd de la peretele opus uşii de intrare, iar scîndurile se aşază pe direcţia uşii.

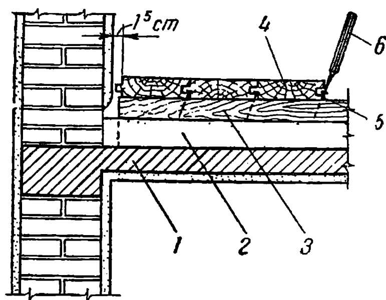


Fig. 342. Baterea cuielor la duşumelele cu uluc şi lambă :
1 — planşeu de beton armat; 2 — umplutură; 3 — grinzişoare; 4 — duşumea cu uluc şi lambă; 5 — cui; 6 — dorn.

În *cazul duşumelelor oarbe în asfalt,* scîndurile se aşază cu interspaţii de 2—3 cm, pe pene de lemn de 1—2 cm grosime : în rosturi se toarnă asfalt topit, care pătrunde sub scînduri.

În cazul *duşumelelor oarbe din PAL,* pe planşeu sau pe plăcile PAL se aplică substanţe hidrofuge, iar pe grinzişoare substanţe antiseptice, pentru a se înlătura pericolul de putrezire ; de asemenea, se iau măsuri ca duşumeaua să se ventileze. Plăcile se fixează în cuie, iar rostul de margine se acoperă cu pervazuri.

În cazul *duşumelelor profilate,* strîngerea în timpul montării se face prin batere. Pentru a nu se strivi profilul, baterea se face prin intermediul unei şipci. Scîndurile profilate se fixează cu cîte un cui bătut înclinat în uluc, pe fiecare grinzişoară (v. fig. 342).

Tot pentru strîngerea duşumelelor se pot utiliza o scoabă şi două pene dispuse în sens invers (fig. 343).

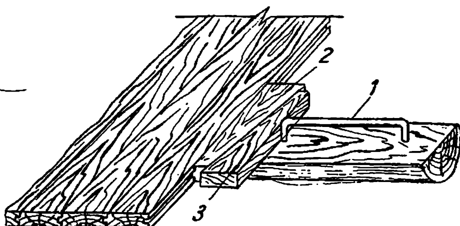


Fig. 343. Montarea duşumelelor cu uluc şi lambă :
1 — scoabă; 2, 3 — pene.

b. **Executarea pardoselilor din PFL extradur.** La început se execută *croirea* plăcilor, ţinîndu-se seama de forma încăperii şi de dispoziţia plăcilor în raport cu ferestrele şi uşile. După aşezarea de probă a plăcilor, acestea se marchează, apoi se depozitează în altă încăpere.

După aceea se execută *stratul de egalizare* din mortar sau nisip, utilizîndu-se dreptarul şi şipcile de ghidaj.

Pentru *fixarea plăcilor*, se întinde adeziv atît pe spatele plăcii extradure, cît şi pe faţa plăcii poroase, cu ajutorul şpaclului dinţat. Rosturile dintre plăci nu trebuie să depăşească 1 mm, iar între plăci şi tencuială se lasă 5—10 mm.

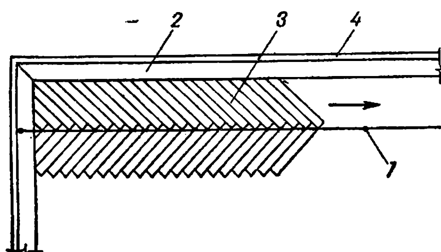


Fig. 344. Montarea parchetului cu lambă şi uluc, aşezat în zigzag :

1 — sfoară; *2* — frize; *3* — lamele de parchet; *4* — rost la perete (se acoperă cu pervaz); săgeata indică sensul lucrului.

La urmă se aşază greutăţi, lăsîndu-se pardoseala timp de 48 ore, pînă la perfecta uscare a adezivului. Numai după aceea se fixează pervazul sau plinta.

c. **Executarea parchetului.** După curăţirea şi pregătirea planşeului, se montează *stratul suport*. Duşumelele se execută după regulile arătate. În cazul dalelor de rumbeton, întîi se aşază pe nisip, la colţuri şi la cîte 1 m distanţă, lîngă perete, dale de reper. Apoi se montează în cîmp dalele, în şiruri începînd de la peretele opus uşii, în care timp se întinde şi stratul de nisip. Rosturile dintre dale se umplu cu mastic de bitum sau cu mortar de ciment. Nivelul dalelor se verifică cu atenţie în tot timpul lucrului.

Montarea propriu-zisă a parchetului se face în raport cu tipul de parchet (cu lambă şi uluc, lamelar) şi cu modelul (zigzag, şah, panouri etc.). Pe stratul suport executat, parchetul se montează de obicei de la stînga spre dreapta, de-a lungul peretelui opus uşii (fig. 344), după ce s-a stabilit nivelul faţă de vagris şi s-a întins sfoara pentru alinierea fiecărui rînd.

În cazul fixării parchetului *în cuie*, dulgherul-parchetar trebuie să stea totdeauna în partea dreaptă a sforii, așezat pe un genunchi. Fiecare lamelă de parchet se bate în cuie.

În cazul panourilor de parchet cu lambă și uluc, întîi se execută asamblarea acestora din lamele (fig. 345). După aceea se montează frizurile la pereți, apoi se fixează panourile succesiv, în șiruri dispuse de-a lungul peretelui, începînd cu peretele opus ușii (fig. 346).

Parchetul se poate fixa de asemenea *prin lipire* cu : movirom, bitum-cauciuc (la cald sau la rece), asfalt. În acest caz, după trasarea fiecărui șir, lamelele de parchet se așază la circa 0,80 m de la perete. Apoi se întinde adezivul pe o fîșie egală cu lățimea frizului și a primului șir al pardoselii. La circa 10 min de la întinderea adezivului, se montează parchetul, începînd cu lipirea lamelelor (fig. 347). Circulația pe parchet este permisă numai după 48 h de la executarea lipirii.

În cazul *panourilor de parchet lamelar,* acestea se montează asemănător, fixîndu-se prin lipire.

Montarea se termină cu fixarea pervazurilor. La urmă se execută finisarea parchetului, prin rașchetare și răzuire.

La executarea parchetului se folosesc următoarele unelte : ferăstrăul, rindeaua, fățuitoarea, cleștele, ciocanul, dornul parche-

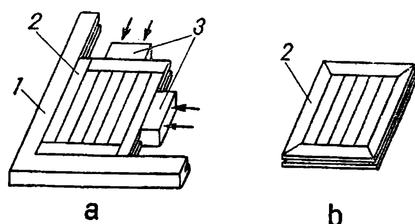


Fig. 345. Asamblarea panourilor de parchet cu lambă și uluc :
a — panou cu rame încheiate la 90° ; *b* — panou cu rame încheiate la 45°; *1* — colțar; *2* — ramă; *3* — piesă de batere.

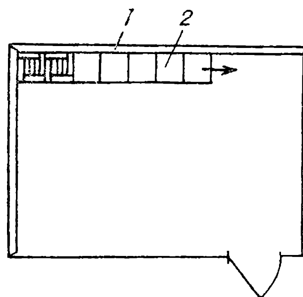


Fig. 346. Montarea panourilor de parchet cu lambă și uluc :
1 — frize; *2* — panouri de parchet; săgeata indică sensul lucrului.

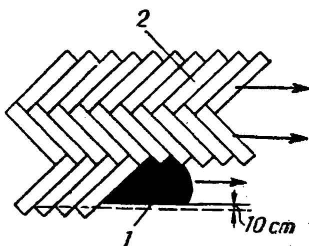


Fig. 347. Montarea parchetului cu lambă și uluc, prin lipire :
1 — adeziv; *2* — lamele de parchet; săgețile indică sensul lucrului.

tarului (fig. 348, *a*), șpaclul (fig. 348, *b*), șablonul (v. fig. 49, *a*), rindeaua de rașchetat (fig. 348, *c*), răzuitorul (fig. 348, *d*). Finisarea parchetului se poate executa de asemenea cu unelte electrice.

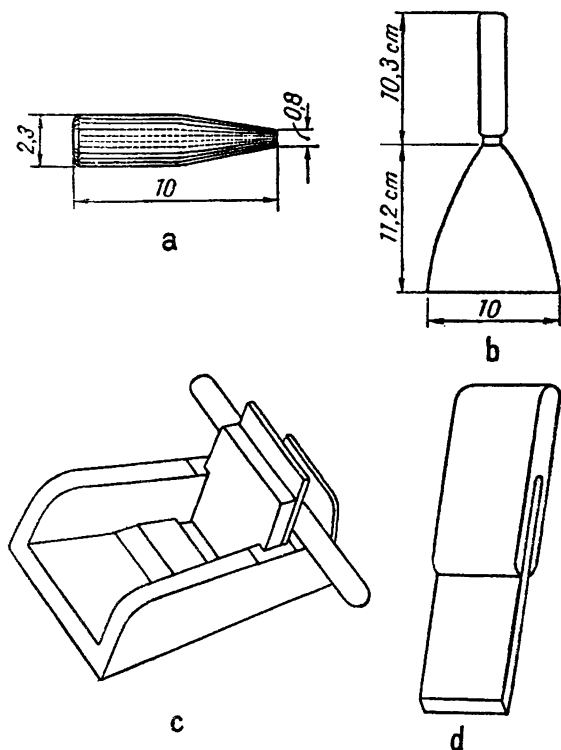


Fig. 348. Unelte pentru executarea parchetului :
a — dornul parchetarului; *b* — șpaclu; c — rindea de rașchetat; *d* — răzuitor.

E. CONDIȚII DE CALITATE

Se interzice utilizarea *planșeelor de lemn* peste subsoluri și în încăperi cu umiditate accentuată (băi, spălătorii, bucătării, W.C.-uri etc.) ; ele nu sînt recomandate la deschideri mai mari de 6,00 m.

În pod, planșeele de lemn trebuie protejate contra incendiilor (de obicei, pe planșeu se așază un strat de lut, zgură, mortar etc.). Ele trebuie să se execute din lemn bine uscat, fără mucegai, ciuperci etc.

În cazul utilizării grinzilor curbate la executarea planșeelor, acestea trebuie să se așeze cu săgeata în sus, pentru ca sub acțiunea sarcinilor, săgeata grinzilor să dispară.

Este interzis ca la montarea la nivel a capetelor grinzilor în locașuri să se utilizeze pene ; corecturile necesare trebuie să se execute numai cu zidărie sau mortar.

Se recomandă ca vopsirea *dușumelelor* să se execute după un an de la darea lor în folosință.

Suprafața pardoselilor din *parchet* trebuie să fie perfect plană și orizontală ; se admit denivelări de cel mult 3 mm în raport cu dreptarul de 2,00 m lungime. Denivelările între lamelele de parchet alăturate nu sînt admise. Rosturile dintre lamele sau panouri trebuie să fie de cel mult 1 mm.

F. MĂSURĂTORI

În cazul planșeelor de lemn, grinduiala se măsoară la metru cub de material lemnos real pus în lucru. Dușumelele oarbe dintre grinzi se măsoară la metru pătrat, la calculul suprafeței luîndu-se în considerație dimensiunile încăperilor măsurate între pereții netencuiți, cu scăderea golurilor care depășesc 0,50 m^2.

Tavanele de lemn se măsoară la fel ca dușumelele oarbe dintre grinzi.

Pardoselile de lemn se măsoară la metru pătrat de suprafață real executată, în calcul luînd în considerație dimensiunile încăperilor măsurate între pereții netencuiți.

CAPITOLUL XI

ACOPERIŞURI DE LEMN

A. GENERALITĂŢI

1. Rolul acoperişurilor

Acoperişurile sînt elemente de construcţie avînd rolul de a proteja clădirile împotriva acţiunii intemperiilor. În acest scop acoperişurile, prevăzute la partea superioară a clădirilor, împiedică pătrunderea apelor de ploaie sau a zăpezii în interiorul acestora şi le apără împotriva acţiunii vînturilor, a razelor solare sau a variaţiilor de temperatură care se produc în diferitele perioade ale anului.

Acoperişurile sînt alcătuite din două părţi componente : *şarpanta* şi *învelitoarea*.

Şarpanta are rolul de a susţine învelitoarea, constituind scheletul acoperişului. Ea se poate executa din lemn, metal sau beton armat. Dulgherii execută şarpantele de lemn, precum şi cofrajele şarpantelor de beton armat monolit sau tiparele de lemn ale şarpantelor de beton armat prefabricat.

Învelitoarea asigură protecţia împotriva intemperiilor, fiind executată dintr-un material hidroizolant ca : tablă, carton asfaltat, ţigle, olane, azbociment, şiţă etc. Învelitoarea este expusă direct acţiunii ploilor, zăpezilor, vînturilor sau razelor solare.

Unele învelitori, ca acelea de carton, stuf, şiţă sînt executate de dulgher, iar celelalte de tinichigii-ţiglari.

Pentru colectarea apelor, acoperişurile se prevăd cu *jgheaburi*, care sînt confecţionate din tablă şi montate în poziţie orizontală la marginile învelitorii, precum şi cu *burlane*, confecţionate de asemenea din tablă şi montate în poziţie verticală.

Prin forma lor, acoperişurile trebuie să asigure îndepărtarea uşoară a apelor rezultate din ploi sau zăpezi. În acest scop, învelitoarea constă din suprafeţe de scurgere plane sau curbe denumite *ape* sau *versanţi*, care au o anumită înclinare faţă de planul orizontal

Tabelul 43

Pantele acoperişurilor
(conform STAS 3303-63)

Nr. crt.	Materialul şi modul de alcătuire	Panta Minimă cm/m	Panta Uzuală cm/m	Panta Maximă cm/m
1	2	3	4	5
1	Carton asfaltat			
	a) Prins în cuie pe astereală, direct sau pe şipci :			
	— 1 strat	20	25—45	Vertical
	— 2 straturi lipite între ele	10	15—25	30
	b) Straturi multiple de carton sau pînză asfaltată pe suport rigid :			
	— pentru terase circulabile	1,5	2—3	4
	— pentru celelalte acoperişuri	2	3	Vertical
2	*Ţigle* :			
	a) Solzi :			
	— aşezate simplu	60	70—90	275
	— aşezate dublu	54	55—70	275
	b) Cu jgheab :			
	— trase	45	55—70	120
	— presate	35	45—70	120
3	*Olane*	25	30—50	70
4	*Azbociment plăci* :			
	— 1 strat	45	55—70	Vertical
	— 2 straturi	35	45—70	Vertical
5	*Azbociment, plăci mari ondulate*	25	30—50	Vertical
6	*Tablă* :			
	a) Cu falţuri orizontale simple şi verticale duble	15	30—50	Vertical
	b) Cu falţuri orizontale şi verticale duble	7	15—40	Vertical
7	*Tablă ondulată, foi mari*	15	15—40	Vertical
8	*Geam* :			
	a) Montat în chit	30	Min. 70	Vertical
	b) Montate în suporturi etanşe speciale	15	Min. 25	Vertical
9	*Şindrilă, şiţă (draniţă)* :			
	— 2 straturi	60	70—100	Vertical
	— 3 straturi	50	60—100	Vertical
10	*Paie, stuf, trestie, coceni* :			
	a) Simple	60	80—120	275
	b) Muiate în lut	60	70—100	140
11	*Lut cu paie şi stuf (lipitură)*	7	10—15	40

(planşeul ultimului nivel al clădirii); această înclinare constituie *panta acoperişului*. Panta se poate exprima în *grade*, indicînd unghiul format de planul înclinat al învelitorii cu planul orizontal (fig. 349). Ea se poate exprima de asemenea în cm/m (tabelul 43), în care caz, pentru a determina înclinarea planului învelitorii, se măsoară pe verticală, în centimetri, înălţimea corespunzătoare fiecărui metru de pe planul orizontal sau procentul (de exemplu : 15 cm/m sau 15%). Acoperişurile au pante variate, în raport cu materialele din care se execută învelitoarea.

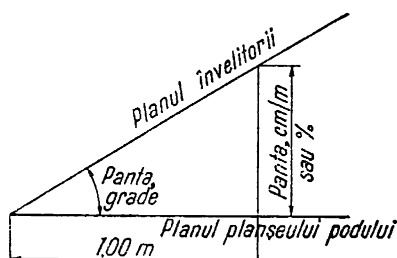


Fig. 349. Măsurarea pantei acoperişurilor.

Acoperişurile de lemn fac parte din categoria lucrărilor de dulgherie definitive. Dat fiind că ele protejează clădirile, asigurîndu-le buna exploatare pentru un timp îndelungat, acoperişurile au un rol important în construcţii.

Acoperişurile trebuie să corespundă cerinţelor privitoare la durabilitate şi rezistenţă, precum şi cerinţelor de economie impuse lucrărilor de construcţii. În scopul realizării obiectivului principal de economisire pe toate căile a materialului lemnos, trebuie să se aplice cu stricteţe toate măsurile indicate de normativele şi prescripţiile tehnice în vigoare, potrivit cărora, executarea acoperişurilor de lemn se poate face numai în cazuri bine justificate, cînd nu este posibilă executarea şarpantelor din alte materiale.

Organizaţiile de proiectare şi execuţie au sarcina de a înlocui, în toate cazurile posibile, şarpantele de lemn cu şarpante de beton armat prefabricat ori monolit, sau cu acoperişuri în terasă.

2. Clasificarea acoperişurilor

După *felul suprafeţelor de scurgere*, acoperişurile se clasifică astfel :

a. **Acoperişuri cu ape plane**, printre care se pot enumera următoarele tipuri :

— într-o apă (fig. 350, *a*) ;

— în două ape (fig. 350, *b*) ;

— în patru ape (fig. 350, *c*) ;

— c u m u l t e a p e (de obicei acoperişuri *piramidale)* (figura 350, *d*).

În cazul halelor industriale, pentru o laminare şi o ventilare bună a interiorului acestora, se pot folosi *acoperişuri cu luminător. Luminătoarele* sînt elemente de formă specială prevăzute cu ferestre

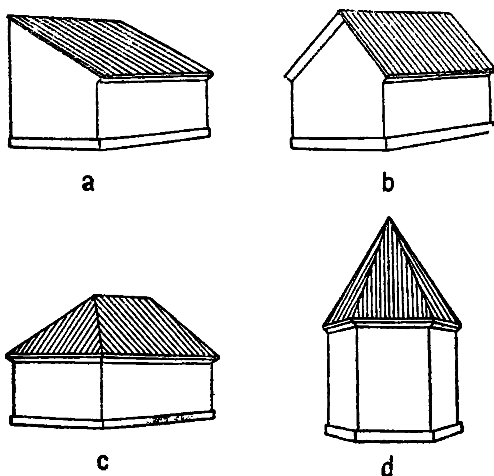


Fig. 350. Tipuri de acoperişuri :
a — într-o apă; *b* — în două ape; *c* — în patru ape; *d* — piramidal.

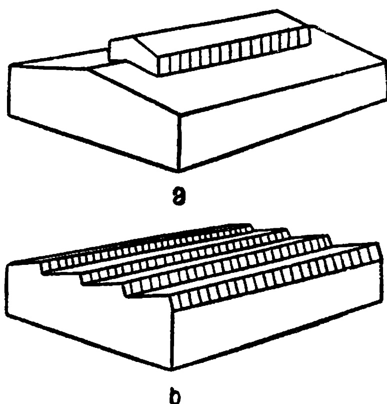


Fig. 351. Acoperişuri utilizate la hale industriale :
a — cu luminător; *b* — cu şeduri.

(fig. 351, *a*). Tot pentru luminarea şi ventilarea halelor industriale, se pot folosi *acoperişuri în dinţi de ferăstrău,* denumite şi *şeduri. Şedurile* au de obicei două ape cu pante neegale, dintre care una este prevăzută cu ferestre (fig. 351, *b*).

Dintre acoperişurile cu ape plane, se pot enumera şi *acoperişurile în terasă,* la care versanţii au o pantă foarte mică (de obicei *3—4 cm/m*). Acest tip de acoperiş prezintă mari avantaje tehnico-economice, deoarece nu mai necesită şarpantă, învelitoarea poate fi executată din materiale uşoare, iar podul se suprimă. Terasele au o răspîndire mare, utilizîndu-se la marea majoritate a construcţiilor.

b. **Acoperişuri curbe,** care pot fi :

— s e m i c i l i n d r i c e (fig. 352, *a*) ;

— s e m i s f e r i c e sau *cupole* (fig. 352, *b*).

În raport cu *materialele* din care se execută şarpanta, acoperişurile se pot clasifica astfel :

— acoperişuri de lemn, întrebuinţate rareori, mai ales la locuinţe în regiuni de munte şi la sate, ca şi la unele construcţii agrozootehnice ;

— acoperişuri metalice, întrebuinţate la unele construcţii industriale şi speciale ;

— acoperişuri de beton armat monolit şi mai ales *prefabricat*, folosite pe scară largă la toate tipurile de construcţii.

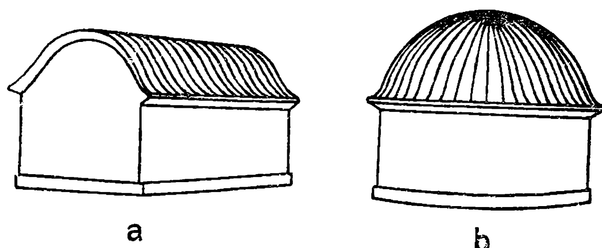


Fig. 352. Acoperişuri curbe :
a — semicilindric; *b* — semisferic (cupolă).

Acoperişurile se mai pot clasifica după *forma construcţiilor* la care se folosesc. Din acest punct de vedere pot fi :

— acoperişuri simple, prevăzute la construcţiile al căror plan constă dintr-o singură formă geometrică (de obicei, dreptunghi sau pătrat) ; aşa sînt, de exemplu, acoperişurile din figura 350 ;

— acoperişuri compuse, prevăzute la construcţiile avînd planul alcătuit din combinarea mai multor figuri geometrice ; un exemplu de acoperiş compus este dat în figura 353.

3. Elementele geometrice ale acoperişurilor

Acoperişurile au o serie de elemente geometrice, care se reprezintă de obicei pe proiecţia acoperişului în plan orizontal (vedere de deasupra). Aceste elemente sînt următoarele (fig. 353) :

— poala *1*, care este linia de pe perimetrul acoperişului ;

— coamele *2*, care sînt liniile obţinute prin intersecţia apelor acoperişului : la acoperişurile de formă regulată, coamele sînt de obicei linii orizontale ;

— muchiile *3*, care sînt liniile obţinute prin intersecţia apelor acoperişului, în cazul cînd poalele celor doi versanţi care se intersectează formează un unghi ieşind (mai mic decît 180°) ;

— d o l i i l e *4*, care sînt tot linii obținute prin intersecția apelor acoperișului, însă în cazul cînd poalele celor doi versanți care se intersectează formează un unghi intrînd (mai mare decît 180°); doliile și muchiile, care sînt de obicei înclinate, se mai numesc *coame înclinate*.

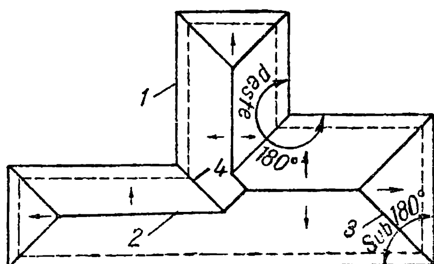


Fig. 353. Elementele geometrice ale unui acoperiș compus :
1 — poală; *2* — coamă; *3* — muchie; *4* — dolie; săgețile indică scurgerea apelor.

Pentru ca scurgerea apelor să se facă în bune condiții și uniform, prescripțiile tehnice cer ca, în general, acoperișul să aibă toate pantele egale. Aceasta asigură totodată o execuție simplă a acoperișului. În cazuri rare, cerute de situații speciale, se admit pante neegale la același acoperiș.

Deoarece acoperișurile au în general pante egale, coamele, muchiile și doliile sînt egal depărtate de linia poalelor. Ca urmare, în planul acoperișului, aceste elemente se reprezintă ca bisectoare ale unghiurilor formate de poalele versanților respectivi. Aceste unghiuri fiind de obicei drepte (90°), muchiile și doliile se reprezintă în plan după linii la 45°.

B. ALCĂTUIREA ACOPERIȘURILOR

S-a arătat că un acoperiș se compune din două părți principale : *șarpanta* și *învelitoarea*.

Șarpanta, adică scheletul de rezistență al acoperișului, se compune (fig. 354) dintr-o serie de *elemente de susținere 1* (*scaune* sau *ferme*), dispuse vertical, perpendicular pe poală, pe care se așază de obicei *panele 2, 3, 4,* dispuse în lungul acoperișului și care transmit la elementele de susținere, sarcinile ce încarcă acoperișul. Prin forma lor, scaunele sau fermele permit totodată să se obțină pantele necesare scurgerii apelor. Pe pane reazemă *căpriorii 5,* dispuși în lungul apelor acoperișului, care susțin învelitoarea.

Învelitoarea, adică elementul de protecție al acoperișului, este alcătuită de obicei dintr-un *suport 11* (*astereală* din scînduri, șipci etc.) montat pe șarpantă, pe care se fixează *învelitoarea* propriu-zisă *12,* constînd dintr-un material protector (carton, tablă, țigle, olane etc.).

1. Şarpanta

a. **Descrierea pieselor componente ale şarpantei.** Orice şarpantă, indiferent de tipul ei, este alcătuită dintr-un ansamblu de piese, fiecare avînd un anumit rol bine definit.

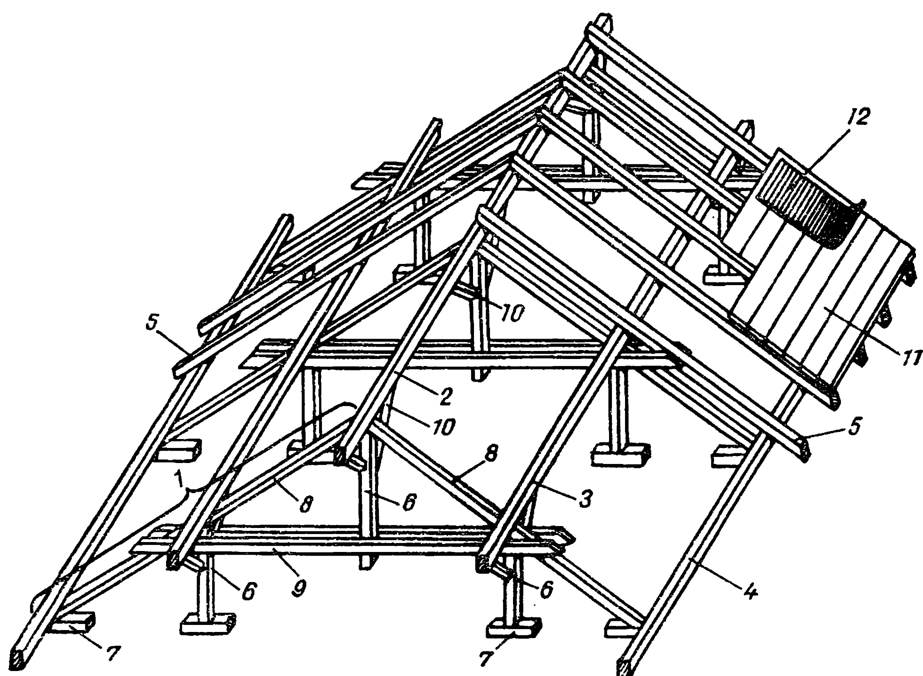


Fig. 354. Părţile componente ale unui acoperiş pe scaune :
Şarpanta :

1 — element de susţinere (scaun); *2* — pană (coamă); *3* — pană; *4* — pană (cosoroabă); *5* — căprior; *6* — pop; *7* — talpă; *8* — arbaletrier; *9* — cleşte; *10* — contrafişe.
Învelitoarea :
11 — suport (astereală); *12* — învelitoare (carton asfaltat).

Dintre acestea, unele constituie *piese de rezistenţă* ale şarpantei, deoarece preiau direct sarcinile acoperişului ; aşa sînt (v. fig. 354) : popii, tălpile, arbaletrierii, diagonalele, panele, căpriorii.

Altele sînt *piese de consolidare*, care leagă şi întăresc şarpanta ; aşa sînt cleştii.

În sfîrşit, contrafişele sînt *piese pentru asigurarea stabilităţii*, care împiedică răsturnarea şarpantei.

Cele mai importante piese care intră în alcătuirea șarpantelor de lemn sînt următoarele :

Popi, montanți. *Popii* sînt piesele verticale ale șarpantei și sînt solicitați la compresiune. Popii (v. fig. 354, *6*) se execută de obicei din lemn ecarisat cu secțiunea de 8×8 ... 18×18 cm, sau din lemn rotund de diametru corespunzător.

La unele tipuri de șarpante, ca piese verticale se folosesc *montanți*. Aceștia se execută din grinzi, din dulapi sau din scînduri (v. fig. 363, *3*), iar uneori din metal și sînt solicitați tot la compresiune. Secțiunea lor este indicată în proiect, fiind stabilită prin calcul.

Tălpi. Există mai multe categorii de *tălpi*, în raport cu tipul de șarpantă la care se utilizează. Astfel, sub popi (v. fig. 354, *7*) sau sub alte piese ale șarpantei, se așază bucăți orizontale de dulapi sau de grinzi cu secțiunea de 8×10 ... 15×19 cm, dispuse de obicei cu latura mare pe verticală, avînd rolul de a repartiza sarcinile transmise de șarpantă la planșeul care o susține. Tălpile se așază sub piesele respective fie după o direcție, fie după două direcții (în cruce), îmbinîndu-se la jumătatea lemnului. Piesele sub care se așază se pot îmbina cu tălpile fie cu cep (la elementele verticale), fie cu prag.

La unele tipuri de șarpante se prevăd, la partea inferioară, piese orizontale pe întreaga deschidere a șarpantei. Sub acțiunea sarcinilor, aceste piese, denumite *tălpi inferioare*, sînt solicitate la întindere, din care cauză poartă și numele de *coarde* (v. fig. 362, *2*). Ele se execută din lemn (grinzi, dulapi) sau din oțel-rotund.

În sfîrșit, există tipuri de șarpante prevăzute cu tălpi la partea de deasupra, denumite *tălpi superioare* (v. fig. 364, *1*). Acestea sînt înclinate după apele acoperișului. Sub acțiunea sarcinilor acoperișului, tălpile superioare sînt solicitate la compresiune și la încovoiere. Ele se pot executa din grinzi, din dulapi sau din scînduri.

Arbaletrieri. Unele șarpante sînt prevăzute cu piese înclinate după panta acoperișului, denumite *arbaletrieri* (v. fig. 354, *8*), confecționate de obicei din grinzi cu secțiunea de 10×12 ... 16×18 cm, și montate între popi și tălpi. Arbaletrierii împiedică deformarea șarpantei și deplasarea acesteia, fiind solicitați la compresiune. De obicei, îmbinarea arbaletrierilor cu popii se execută cu prag, iar îmbinarea cu tălpile se face de asemenea cu prag (simplu sau dublu).

Diagonale. Unele tipuri de șarpante se prevăd cu piese înclinate într-un singur sens sau în ambele sensuri, numite *diagonale* (v. fig. 364, *4*). Acestea sînt solicitate de obicei la compresiune. Ele au și rolul de a rigidiza șarpanta, asigurînd o mai bună transmitere a sarcinilor la piesele componente (popi, tălpi) și apoi la pereți sau

la stîlpi. Diagonalele se pot executa din grinzi, din dulapi sau din scînduri.

Pane. Acestea sînt piese orizontale așezate în lungul acoperișului, care pot rezema pe popi, pe tălpile inferioare sau pe arbaletrieri. Îmbinarea panelor cu piesele pe care reazemă se execută prin alăturare directă, iar uneori cu cep sau cu prag. Rolul panelor este acela de a prelua și transmite la șarpantă sarcinile acoperișului. Panele sînt solicitate la încovoiere ; ele trebuie repartizate cît mai

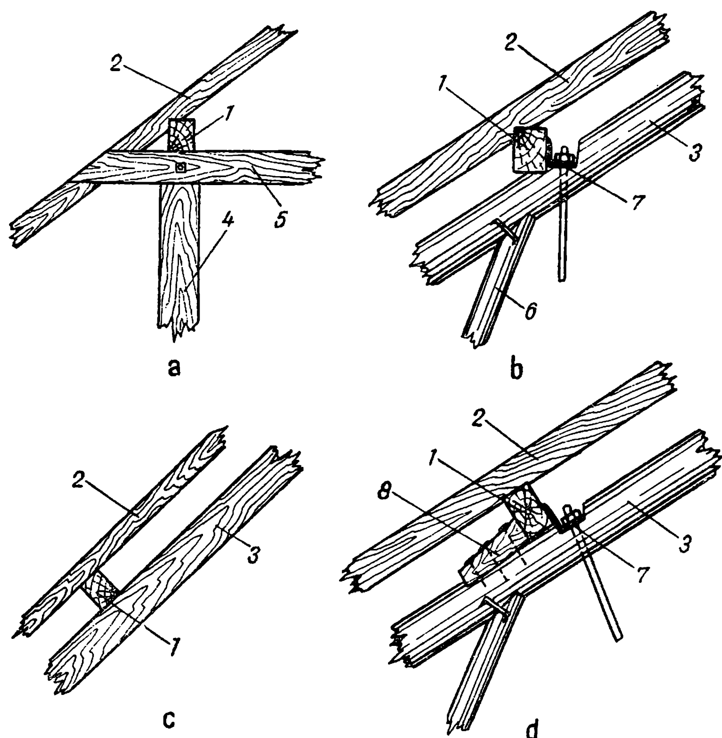


Fig. 355. Așezarea panelor :

a — pană verticală, la lemn ecarisat; *b* — idem, la lemn rotund; *c* — pană înclinată, la lemn ecarisat; *d* — idem, la lemn rotund; *1* — pană; *2* — căprior; *3* — arbaletrier; *4* — pop; *5* — clești; *6* — diagonală; *7* — oțel-cornier; *8* — călcîi (brotac).

uniform pe versanții acoperișului, la distanțe egale unele de altele, pentru a asigura buna transmitere a sarcinilor.

Panele se execută din grinzi de lemn ecarisat cu secțiunile între 10×15 . . . 15×19 cm, precum și din lemn rotund sau cioplitură. Ele capătă diferite denumiri, după locul unde sînt așezate și anume :

pana de la partea superioară a şarpantei se numeşte *coamă* (v. fig. 354, *2*), iar aceea aşezată pe reazeme se numeşte *cosoroabă* (v. fig. 354, *4*).

Distanţa dintre pane este dată în proiect, fiind în mod obişnuit de 2,00—3,00 m. Nu se recomandă distanţe peste aceste limite, deoarece în acest caz panele ar trebui confecţionate din grinzi cu secţiuni mari, ceea ce ar conduce la consumuri mari de material şi la încărcarea suplimentară a şarpantei.

Panele se aşază de obicei pe înălţime, fie în poziţie verticală (fig. 355, *a*) — avînd faţa superioară a secţiunii orizontală, fie în poziţie înclinată (fig. 355, *c*) — avînd faţa superioară a secţiunii paralelă cu apele acoperişului. Cînd panele sînt verticale, este necesar să se cherteze căpriorii aşezaţi pe ele, pentru o îmbinare bună (v. fig. 355, *a, b*). La şarpantele cu arbaletrieri din lemn rotund, se procedează similar (fig. 355, *b*), pentru fixarea panelor fiind necesar să se cherteze arbaletrierii. Pana se fixează suplimentar cu corniere metalice. Panele înclinate sînt susţinute de obicei cu ajutorul unei piese de lemn numită *călcîi (brotac) 8* (fig. 355, *d*), fixată pe arbaletrier în cuie sau cu prag.

Înnădirea panelor se face obişnuit pe popi ; în acest caz, pentru îmbinare se foloseşte o piesă ajutătoare numită *subgrindă* sau *babă* (v. fig. 134, cap. V, Îmbinări).

Căpriori. Sarcinile acoperişului, inclusiv greutatea învelitorii, sînt preluate direct de *căpriori*. Pe aceştia se bate de obicei suportul învelitorii (astereala sau şipcile). Căpriorii se montează perpendicular pe poala acoperişului ; pentru a-şi îndeplini rolul, ei se aşază la distanţe

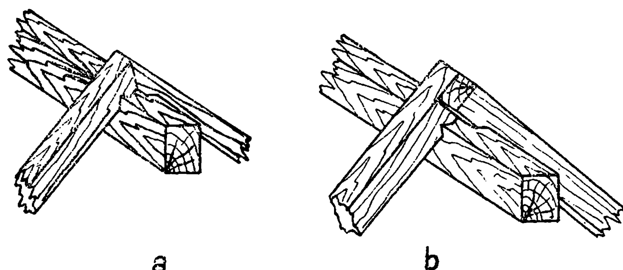


Fig. 356. Îmbinarea căpriorilor la coamă :
a — cu tăietură oblică; *b* — alăturaţi (fără tăietură).

egale unul de altul şi cît mai uniform. Căpriorii sînt solicitaţi tot la compresiune şi la încovoiere, ca şi panele. De obicei, căpriorii reazemă pe pane ; uneori, în cazul şarpantelor clădirilor cu deschidere

mică, căpriorii reazemă la poală pe talpa inferioară, iar la coamă, reazemă unul pe celălalt.

Căpriorii se execută din rigle cu secţiunea de 6×8 ... 10×12 cm. Ei se aşază pe înălţime. La coamă, căpriorii se pot îmbina cu tăietură oblică (fig. 356, *a*), sau se aşază unul lîngă altul, capetele lor tăindu-se după panta acoperişului (fig. 356, *b*). Tot la coamă, pentru o fixare cît mai bună, căpriorii se chertează după colţul panei. Chertarea panelor este interzisă ; se admite numai chertarea cosoroabei, la care se permite o mică diminuare a secţiunii, prin tăiere, întrucît aceasta rezemînd pe zid, rezistenţa şarpantei nu este redusă.

În unele cazuri, la coamă, căpriorii se îmbină în jumătatea lemnului ; această îmbinare se aplică mai ales în cazul lemnului rotund.

Distanţa dintre căpriori este în mod obişnuit de 0,70—1,00 m din axă în axă. Nu se recomandă distanţe mai mari, deoarece aceasta ar conduce la utilizarea unor căpriori cu secţiuni mari, cu consum suplimentar de material lemnos, iar astereala fixată pe căpriori ar putea face săgeată şi chiar ar putea ceda sub acţiunea sarcinilor.

Înnădirea căpriorilor se face de obicei prin alăturarea şi petrecerea lor de fiecare parte a panei cu cel puţin 20 cm ; se interzice înnădirea căpriorilor în cîmp (între pane).

La construcţii provizorii, căpriorii se pot executa din cioplitură sau manele. Se recomandă ca fasonarea căpriorilor să se facă direct la locul de montare, pentru a se obţine acelaşi nivel al feţei lor superioare, asigurîndu-se astfel buna fixare a asterelii.

Cleşti (moaze). Aceste piese au rolul de a consolida şarpanta. Ele sînt solicitate la întindere şi se execută din perechi de scînduri sau dulapi, care se fixează pe ambele părţi ale pieselor pe care le consolidează, din care cauză au denumirea de *cleşti*. Cleştii (fig. 354, 357) se fixează de obicei între popi, împiedicînd răsturnarea acestora. O consolidare mai bună se obţine cînd cleştii fixează între capetele lor şi cîte o pereche de căpriori. Îmbinarea cleştilor cu piesele pe care le consolidează se poate realiza prin alăturare sau prin chertare la jumătatea lemnului, cu păstrarea popului nechertat, pentru a nu fi slăbit ; îmbinarea se fixează cu buloane.

Contrafişe (contravîntuiri). Acestea au rolul de a asigura stabilitatea şarpantei. Contrafişele sînt solicitate la compresiune şi la încovoiere.

De obicei, pentru executarea contrafişelor se folosesc capete rămase de la tăierea căpriorilor sau rigle cu secţiunea de 6×8 ... 10× ×12 cm. Contrafişele se montează între popi şi pane (fig. 354, 358) sau tălpi, fixîndu-se pe direcţii diferite, după nevoile cerute de stabilitatea şarpantei. Asigurarea stabilităţii şarpantelor cu ajutorul contrafişelor poartă denumirea de *contravîntuire*.

În cazul cînd piesele verticale ale șarpantelor, care au rolul de a prelua sarcinile acoperișului, nu pot fi montate direct pe pereți sau pe stîlpi, se folosesc contrafișe suplimentare. În acest caz, contrafișele au rolul de a transmite sarcinile de la popi la tălpi și la celelalte piese ale șarpantei.

Îmbinarea contrafișelor cu piesele șarpantelor se face de obicei cu prag.

b. **Descrierea diverselor tipuri de șarpante.** Orice șarpantă are următoarele elemente geometrice principale (v. fig. 363) :

— r e a z e m e l e *R*, care sînt punctele în care reazemă ferma ; acestea sînt de obicei pereții sau stîlpii clădirii ;

— d e s c h i d e r e a *l*, care este distanța dintre fețele exterioare ale reazemelor ;

— l u m i n a *a*, adică distanța interioară liberă dintre reazemele fermei ;

— î n ă l ț i m e a *h*, adică distanța verticală măsurată de la partea inferioară a fermei pînă la coamă ;

— s ă g e a t a *s*, reprezentînd sporul de înălțime pe care-l capătă ferma la partea inferioară, în urma tasării care are loc după montare, cînd ferma se deformează datorită încărcării sub sarcini ;

— c o n t r a s ă g e a t a s_1, reprezentînd reducerea de înălțime care se aplică fermei chiar la executarea ei, pentru a se anula săgeata rezultată prin tasare ; contrasăgeata este egală cu săgeata și de direcție opusă.

S-a arătat că șarpantele cuprind în alcătuirea lor o serie de *elemente de susținere*, denumite *scaune* sau *ferme*. Acestea se amplasează în lungul acoperișului, perpendicular pe linia poalei, la distanțe stabilite prin calculul în raport cu distanța dintre ziduri sau dintre stîlpii scheletului de rezistență al clădirii, cu materialul învelitorii etc.

Acestea constituie elementele principale ale unei șarpante, ele susținînd acoperișul, preluînd și transmițînd la sistemul de construcție al clădirii sarcinile care încarcă acoperișul (greutatea învelitorii, sarcinile din zăpadă, vînt etc.).

În raport cu *alcătuirea și rezemarea elementelor de susținere*, șarpantele de lemn se clasifică astfel :

— ș a r p a n t e c u r e a z e m e i n t e r m e d i a r e sau *scaune* (v. fig. 357), ale căror elemente de susținere reazemă atît pe pereții portanți ai clădirii, cît și pe planșeul podului sau pe stîlpi situați în porțiunea dintre pereți ;

— ș a r p a n t e c u d e s c h i d e r e l i b e r ă sau *ferme* (v. figura 362), ale căror elemente de susținere reazemă fie exclusiv pe pereții clădirii, în cazul sistemului de construcție pe zidărie portantă, fie

exclusiv pe stîlpii scheletului de rezistență al clădirii, în cazul construcțiilor cu schelet din beton armat prefabricat sau monolit.

După *modul de execuție*, raportat la deschiderea lor, șarpantele de lemn se clasifică astfel :

— șarpante obișnuite *(dulgherești)*, care sînt utilizate în mod curent la construcții cu deschideri pînă la 12,00 m ;

— șarpante speciale *(inginerești sau ferme)*, folosite la deschideri peste 12,00 m.

1) **Scaune.** Șarpantele cu scaune sînt alcătuite din popi care susțin panele și reazemă fie direct pe planșeul podului, fie pe reazeme (pereți sau stîlpi).

Scaunele sînt utilizate frecvent la deschideri reduse. Distanța dintre scaune se ia de obicei de 3,00—5,00 m, după caz, obișnuit fiind egală cu aceea dintre pane. Scaunele se pot executa din lemn ecarisat sau rotund.

Șarpantele pe scaune sînt de mai multe tipuri, în raport cu numărul popilor dispuși în planul vertical al fiecărui element de susținere (în secțiunea transversală a șarpantei).

Șarpante cu un scaun. Aceste șarpante, folosite în cazul deschiderilor de circa 7,00 m, au un singur pop și trei pane ; distanța dintre pane este de cel mult 4,50 m. Popul reazemă pe talpa montată pe planșeul podului. El este întărit cu clești ; de asemenea, popul se rigidizează cu contrafișe montate la un unghi de 45°, între acesta și coamă.

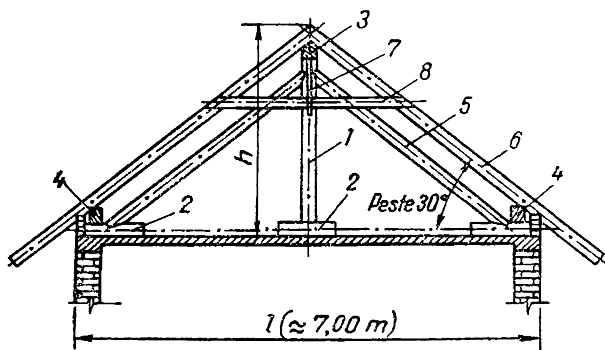


Fig. 357. Șarpantă cu un scaun, la acoperișuri cu pante peste 30° :

1 — pop; *2* — tălpi; *3* — coamă; *4* — cosoroabă; *5* — arbaletrieri; *6* — căpriori; *7* — contrafișe; *8* — clești; *l* — deschidere; *h* — înălțime.

În cazul pantelor peste 30° (fig. 357), se prevăd în plus, sub pane, arbaletrieri, care ajută la transmiterea sarcinilor acoperișului pe reazeme.

Șarpante cu două scaune. Acestea au doi popi și patru pane; ele se folosesc la deschideri de circa 9,00 m (fig. 358), cu condiția ca lungimea căpriorilor dintre pane să nu depășească 4,50 m, iar a celor

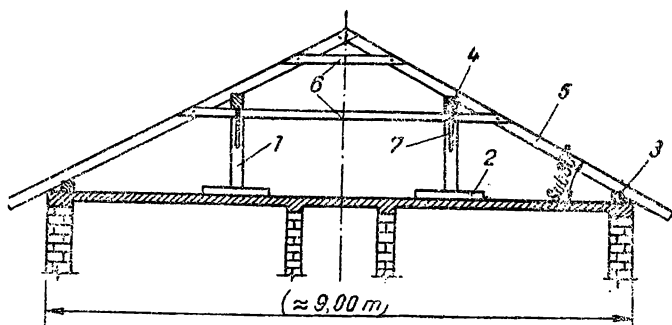


Fig. 358. Șarpantă cu două scaune, la acoperișuri cu pante sub 30°:
1 — popi; 2 — tălpi; 3 — cosoroabe; 4 — pane; 5 — căpriori; 6 — cleşti; 7 — contrafișe.

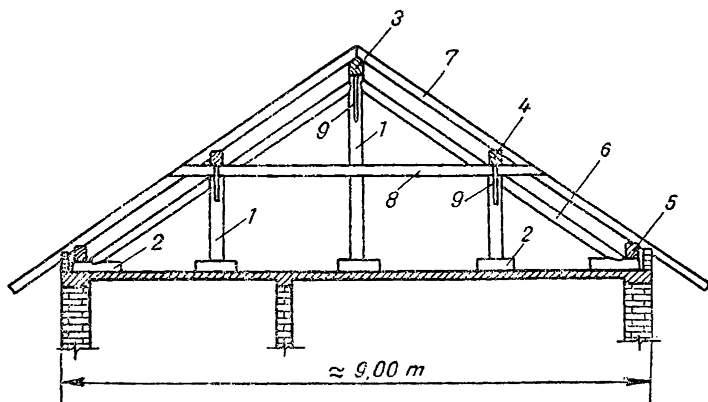


Fig. 359. Șarpantă cu trei scaune:
1 — popi; 2 — tălpi; 3 — coamă; 4 — pane; 5 — cosoroabă; 6 — arbaletrieri; 7 — căpriori; 8 — cleşti; 9 — contrafișe.

care merg la coamă, să fie de cel mult 2,50 m. Acest tip de șarpantă se utilizează frecvent la construcțiile sătești.

În cazul pantelor peste 30°, se montează și la acest tip de șarpantă arbaletrieri, care asigură transmiterea sarcinilor între pane.

Șarpante cu trei scaune. Acest tip de șarpantă (fig. 359) se poate întrebuința tot la deschideri de circa 9,00 m. Uneori popul central, care susține coama, poate fi tăiat pînă sub nivelul panelor intermediare ; deoarece în acest caz popul central nu reazemă pe planșeu, el este legat cu clești montați sub panele de mijloc.

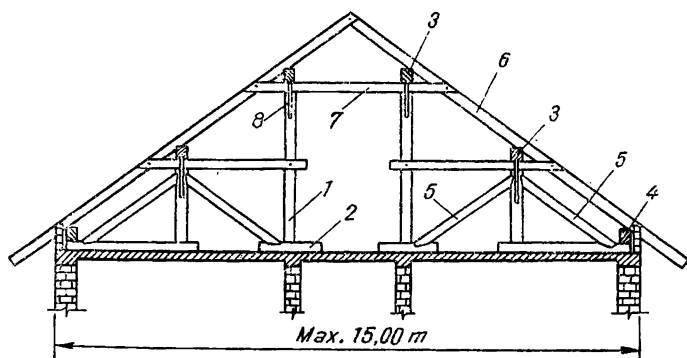


Fig. 360. Șarpantă cu patru scaune :
1 — popi; *2* — tălpi; *3* — pane; *4* — cosoroabe; *5* — arbaletrieri; *6* — căpriori; *7* — clești; *8* — contrafișe.

Șarpante cu patru scaune. La deschideri pînă la 15,00 m, se folosesc șarpante cu patru popi și șase pane (fig. 360). Acest tip de scaune se poate utiliza cînd clădirea are elemente de susținere intermediare, pe care pot rezema popii centrali. Ea se întîlnește frecvent în regiunile de munte. Transmiterea sarcinilor pe reazeme se face cu ajutorul arbaletrierilor și al diagonalelor, iar rigidizarea scaunelor se face cu contrafișe.

2) **Ferme.** Fermele sînt alcătuite în principal din cîte două piese (căpriori sau arbaletrieri), așezate după apele acoperișului, încheiate cu o piesă orizontală, montată pe reazeme (talpă) ; acest element în formă de triunghi lucrează sub încărcarea acoperișului ca element independent, care poate să transmită sarcinile pe reazemele șarpantei. Celelalte piese (popi, contrafișe, clești) au rolul de a conlucra la transmiterea sarcinilor și de a rigidiza fermele, ele fiind rezultate din calcule.

Fermele se utilizează cînd construcția nu are reazeme interioare. Ele se montează, ca și scaunele, la distanțe de 3,00—5,00 m una față de alta.

Fermele se pot executa din lemn ecarisat, rotund sau cioplitură. Ele pot fi de diferite tipuri, în raport cu deschiderea și cu solicitările la care sînt supuse.

Alcătuirea fermelor se stabilește pe bază de calcul, în acest mod determinîndu-se atît forma și dispoziția pieselor componente, cît și dimensiunile acestora. Execuția fermelor se face numai în baza proiectului, care conține toate aceste date, stabilite prin calcul.

În cele ce urmează se dau ca exemple ferme de lemn obișnuite și cîteva ferme speciale, pe care dulgherul are ocazia să le execute în mod curent la clădiri de la sate, din regiunile muntoase, ca și la unele construcții agrozootehnice.

Ferme din căpriori. Aceste ferme nu au pane, învelitoarea fixîndu-se direct pe căpriori, ceea ce duce la economii importante de lemn. Ele se folosesc la construcții agrozootehnice (grajduri, magazii etc.) ca și la construcțiile sătești. Cea mai simplă fermă este aceea din fig. 361, *a*, folosită pentru deschideri de maximum 4,00 m și înălțimi pînă la 3,50 m. Căpriorii au secțiunea de 10×12 cm și lungimea de maximum 4,00 m ; la coamă ei reazemă unul pe altul. Coarda, de 15×18 cm, se îmbină cu căpriorii în prag simplu, întărit cu cep ; pentru a nu se răsturna, fermele se contravîntuiesc cu dulapi *3* bătuți oblic în lungul șarpantei.

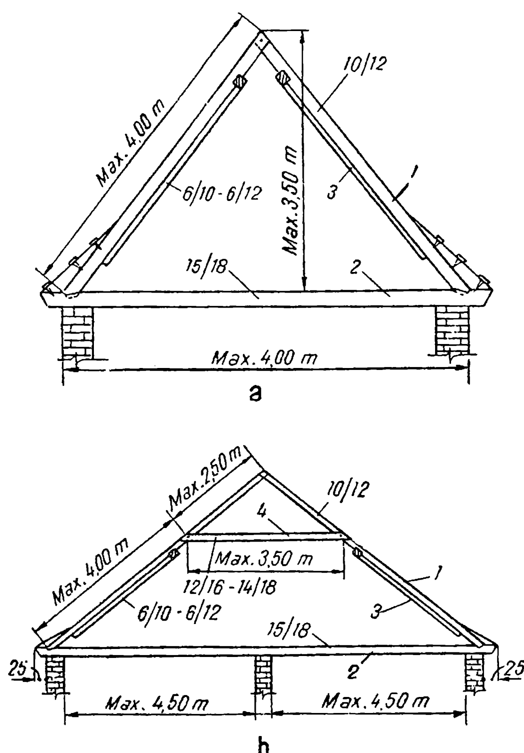


Fig. 361. Ferme din căpriori:
a — pentru deschideri de maximum 4,00 m; *b* — pentru deschideri peste 4,00 m; *1* — căpriori; *2* — coarde; *3* — contrafișe; *4* — piesă orizontală de solidarizare (grindă-cleşte).

La deschideri mai mari decît 4,00 m (fig. 361, *b*), căpriorii se solidarizează cu o grindă-cleşte *4* de 12×16 . . . 14×18 cm, așezată orizontal dedesubtul coamei. Lungimea acestei piese nu poate depăşi 3,50 m ; cu ajutorul ei, lungimea liberă a căpriorului se reduce la maximum 4,00 m.

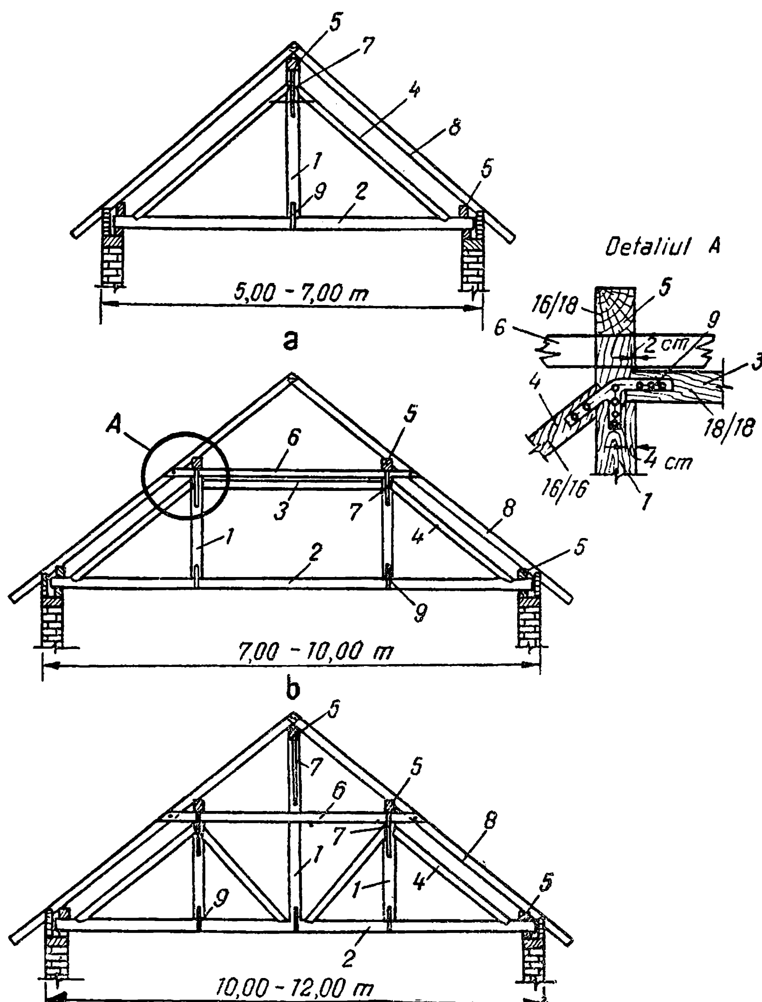


Fig. 362. Ferme macaz :

a — macaz simplu; *b* — macaz dublu; *c* — macaz triplu; *1* — popi; *2* — coardă; *3* — piesă orizantală intermediară; *4* — arbaletrieri; *5* — pane; *6* — cleşti; *7* — contrafişe; *8* — căpriori; *9* — piese metalice.

Ferme macaz. Tipul obişnuit de ferme cu pane îl constituie fermele macaz. Acestea se utilizează la deschideri de peste 5,00 m şi se aşază la distanţe de 2,50—4,00 m. Fermele macaz se clasifică după numărul popilor cu care sînt prevăzute.

Astfel, fermele cu un singur pop se numesc *macazuri simple* (fig. 362, *a*) şi se folosesc la deschideri de 5,00—7,00 m. Popul este solicitat la întindere, ca şi coarda. La fermele cu trei pane, popul reazemă pe coardă. La fermele cu cinci pane popul poate fi întrerupt la o anumită înălţime şi legat de arbaletrieri cu ajutorul unor cleşti.

La deschideri de 7,00—10,00 m se folosesc *macazuri duble* (fig. 362, *b*), care au de obicei doi popi şi patru pane. Sub pane se execută îmbinări cu teşitură triplă (cu trei suprafeţe), (v. detaliul *A*). De obicei, popii sînt situaţi la cîte 1/3 din deschidere, iar arbaletrierii se prevăd numai între popi şi reazeme. Macazurile duble se pot folosi şi la deschideri de 10,00—12,00 m, în care caz se mai prevede o pană la coamă, susţinută de un pop care merge pînă în dreptul panelor intermediare.

La deschideri de 10,00—12,00 m se pot utiliza ferme *macaz triplu* (fig. 362, *c*).

Ferme îmbinate în cuie. Aceste ferme se execută din scînduri sau dulapi fixaţi în cuie. Ele nu au pane, învelitoarea fixîndu-se direct pe talpa lor superioară.

Fermele îmbinate în cuie se folosesc la construcţii cu deschideri pînă la 10,00—12,00 m. Avantajul lor constă în marea economie de material lemnos şi în simplitatea execuţiei.

Fermele de acest tip sînt alcătuite din scînduri, cu grosimi de 2—3 cm şi lăţimi de 15—20 cm, sau din dulapi. Secţiunile şi dimensiunile lor, precum şi modul de asamblare determinate prin calcul, sînt indicate în proiect.

O fermă din scînduri folosită frecvent la deschideri pînă la 6,00 m este aceea din fig. 363. Elementele ei componente sînt : *talpa superioară 1, talpa inferioară 2, montanţii 3* şi *diagonalele 4.*

Aceste ferme sînt solicitate de obicei la încovoiere. La acele noduri ale fermei, ale căror scînduri nu se pot fixa direct unele de altele, se prevăd bucăţi de scînduri denumite *guseuri,* care asigură asamblarea scîndurilor şi consolidarea îmbinărilor.

Distanţa dintre fermele de acest tip este mai mică decît în cazul fermelor din lemn rotund sau din grinzi (0,75—1,50 m).

În figura 364 se dau exemple de ferme îmbinate în cuie, folosite pentru deschideri de 8,00 m (fig. 364, *a*) şi 10,00 m (fig. 364, *b*).

Ferme cu zăbrele. Aceste ferme se pot folosi la deschideri pînă la 30,00 m, înălţimea lor fiind egală cu 1/5—1/6 din deschidere ; ele sînt alcătuite dintr-un număr de bare (montanţi, diagonale) dispuse

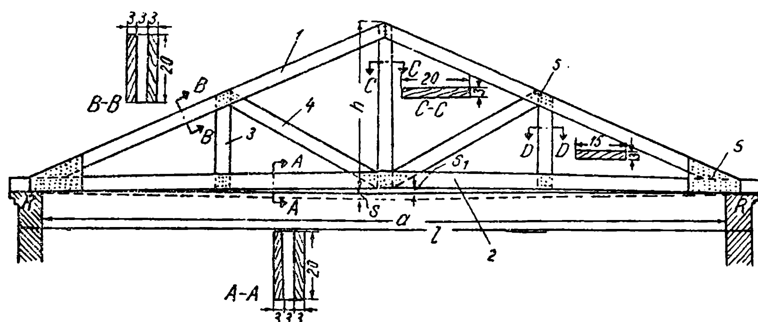


Fig. 363. Fermă din scînduri îmbinate în cuie :

R — reazeme; l — deschidere; a — lumină; h — înălțime; s — săgeată; s_1 — contrasăgeată; *1* — talpă superioară; *2* — talpă inferioară; *3* — montanți; *4* — diagonale; *5* — guseu.

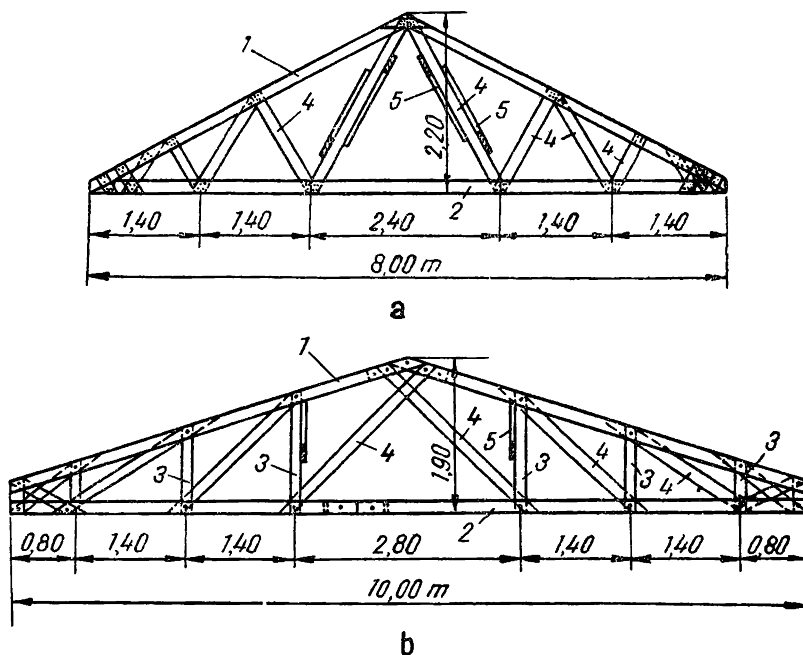


Fig. 364. Exemple de ferme îmbinate în cuie :

a — pentru deschideri de 8,00 m; *b* — pentru deschideri de 10,00 m; *1* — talpă superioară; *2* — talpă inferioară; *3* — montanți; *4* — diagonale; *5* — contrafișe.

sub formă de rețea (de unde și denumirea de *zăbrele*). Panele reazemă la nodurile tălpii superioare, unde se întîlnesc cîte 3—4 piese. După forma tălpii superioare, fermele cu zăbrele pot fi : *triunghiulare, poligonale* sau *curbe*. Ele se execută din lemn ecarisat, îmbinat prin chertări sau în cuie.

În figura 365 se dă ca exemplu o fermă poligonală, executată din grinzi. Această fermă se folosește în cazurile în care este posibilă schimbarea pantei acoperișului și la deschideri de 15,00 m.

Coarda sau talpa inferioară este alcătuită dintr-o grindă de 24×24 cm, îmbinată în zona centrală prin alăturare cu alte două piese de 12×24 cm. Talpa superioară are secțiunea de 24×24 cm. Diagonalele au secțiuni de 16×24 și 12×16 cm. Pentru consolidarea suplimentară a fermei, se folosesc în porțiunea centrală contradiagonale, dispuse în sens invers față de diagonale și constînd din clești de cîte 6×16 cm ; tot pentru consolidare, se prevăd tiranți verticali din oțel-rotund cu diametrul de 32 mm.

Înnădirea coardei se face în cuie și buloane. Celelalte îmbinări se execută prin chertări și se întăresc cu buloane. Pe reazeme se folosește îmbinarea cu prag dublu, bulonată. Îmbinările diagonalelor cu tălpile se realizează prin bucăți de lemn suplimentare și se prind cu buloane și cu scoabe. La coamă se folosesc două pane de secțiune redusă, care se fixează prin intermediul unei piese din oțel de profil *U*.

Ferme încleiate. Din scînduri încleiate se pot executa ferme curbe, deoarece forma curbă a tălpii superioare permite o bună solidarizare prin încleiere a materialului lemnos.

Fermele încleiate pot avea deschideri de 15,00—20,00 m. În exemplul din figura 366, talpa superioară este alcătuită dintr-un pachet de scînduri încleiate (12 bucăți de cîte 15,5×3,5 cm). Coarda și montanții se execută din oțel-rotund, dar se pot executa și din lemn.

Fermele din elemente încleiate au o utilizare tot mai mare pe șantiere, datorită economiei de materiale, ca și metodelor de execuție rapide și simple. Ele trebuie folosite numai în locuri uscate, ferite de variații de umiditate.

Ferme din grinzi cu inimă plină. Grinzile cu inimă plină (fig. 367) sînt alcătuite din rame care încadrează un perete plin din scînduri (de unde și denumirea de *grinzi cu inimă plină*). Inima grinzii este alcătuită din două rînduri de scînduri bătute la 45°, scîndurile dintr-un rînd fiind perpendiculare pe cele din rîndul alipit primului. Rama grinzii formează chiar tălpile fermei și este executată din perechi de dulapi sau din grinzi. Inima este întărită și cu rigle așezate din distanță în distanță.

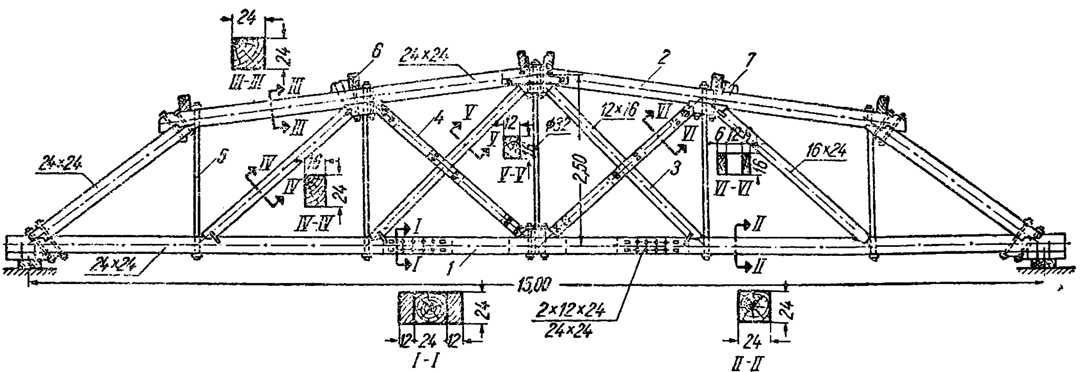


Fig. 365. Fermă poligonală cu zăbrele, din grinzi :

1 — talpă inferioară; 2 — talpă superioară; 3 — diagonale; 4 — contradiagonale; 5 — tiranți metalici; 6 — pane; 7 — călcîi.

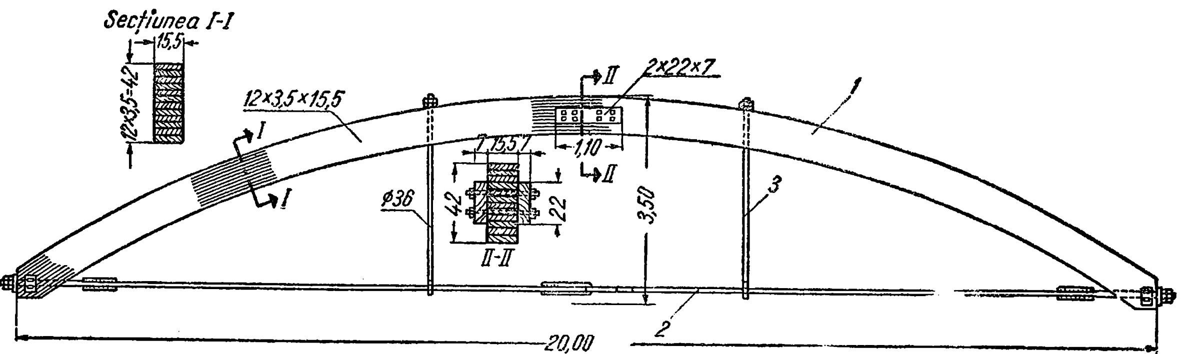


Fig. 366. Fermă curbă din scînduri încleiate :

1 — talpă superioară; 2 — coardă (metalică); 3 — montanți (metalici).

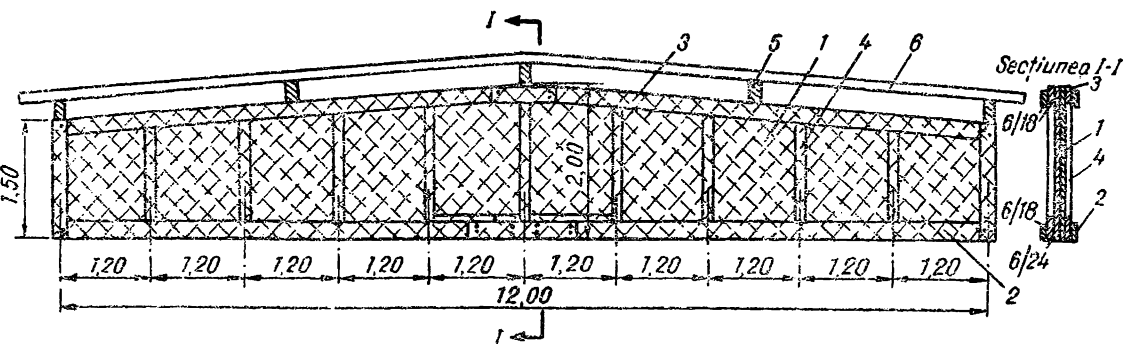


Fig. 367. Fermă din grinzi cu inimă plină :

1 — inima grinzii; 2 — talpă inferioară; 3 — talpă superioară; 4 — întărituri; 5 — pane; 6 — căpriori.

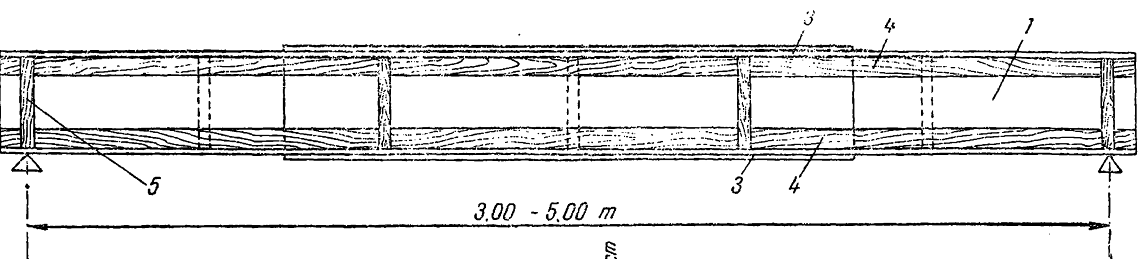


Fig. 368. Grindă cu inimă plină din PFL :

1 — inimă din PFL 0,5 cm; 2 — fîșii din PFL 0,5 cm; 3 — tălpi din PFL 0,5 cm; 4 — șipci de 2,5×4,0 cm; 5 — furură (scîndură de 2,5 cm grosime).

Aceste ferme, folosite la deschideri de 6,00—15,00 m, sînt îmbinate în cuie. Grinzile cu inimă plină pot fi de formă dreptunghiulară, trapezoidală, poligonală etc., în raport cu forma acoperişului.

Ferme din grinzi cu inimă plină de PFL. Pe linia introducerii materialelor de construcţie eficiente, care permit economisirea substanţială a lemnului, se folosesc cu succes la şarpante grinzile cu inimă plină confecţionate din plăci fibrolemnoase.

Inima acestor grinzi (fig. 368) este confecţionată din plăci PFL de 0,5 cm grosime, placate pe fiecare parte cu fîşii din PFL de 0,5 cm, late de 0,15—0,20 m.

Înălţimea inimii este de 0,20—0,30 m. Tălpile sînt confecţionate de asemenea din PFL de 0,5 cm grosime şi au lăţimea de 0,16 m.

Plăcile fibrolemnoase se lipesc cu adeziv (prenadez sau movirom). Inima şi tălpile se fixează între ele cu ajutorul unor şipci cu secţiunea de 2,5×4,0 cm, dispuse pe înălţime.

Pentru rigidizare, se prevăd fururi din scînduri de 2,5 cm grosime, fixate în cuie, la cîte 0,80 m.

Lungimea grinzilor de acest tip variază între 3,00 şi 5,00 m ; ele se aşază la distanţe de 0,50—1,20 m una de alta. Acest tip de ferme se utilizează la construcţii cu deschideri mici şi mai ales la construcţii provizorii (baracamente).

Ferme din grinzi cu inima plină de lemn stratificat. Ca urmare a introducerii tehnicii moderne în construcţii, s-a trecut la executarea grinzilor cu inimă plină din lemn stratificat (placaj). Utilizarea lemnului stratificat la acoperişuri prezintă avantaje importante, pe linia economisirii materialului lemnos, a rapidităţii execuţiei şi a obţinerii unor elemente de construcţie de calitate superioară.

Grinzile de acest tip (fig. 369), care constituie fermele şarpantei, sînt alcătuite dintr-o talpă inferioară şi una superioară.

Tălpile sînt executate din lemn stratificat, care se asamblează prin încleiere cu adezivi sintetici. Inima grinzilor este executată de asemenea din lemn stratificat. Rigidizarea grinzilor se obţine cu ajutorul unor nervuri verticale, alcătuite din dulapi fixaţi cu buloane pe ambele feţe ale inimii. Aceste buloane servesc totodată la fixarea inimii de tălpi.

Acest tip de ferme poate fi utilizat la acoperişuri cu pantă mică ; deschiderea acestor ferme poate fi de 12,00—15,00 m, înălţimea lor fiind 1/8—1/10 din deschidere. Din lemn stratificat se pot executa ferme într-o apă sau în două ape.

c. **Asamblarea şarpantelor.** Modul de asamblare a şarpantelor în totalitatea elementelor lor componente (dispoziţia elementelor de susţinere, consolidarea lor etc.), în vederea realizării acoperişurilor

cărora le sînt destinate, diferă în raport cu felul acoperişului la care se prevăd. Din acest punct de vedere, se pot enumera următoarele cazuri :

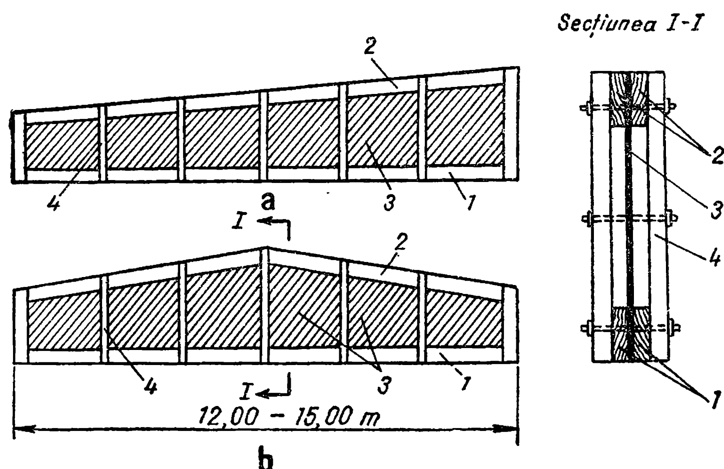


Fig. 369. Fermă din grinzi cu inimă plină din lemn stratificat :
a — fermă într-o apă; *b* — fermă în două ape; *1* — talpă inferioară (din lemn stratificat); *2* — talpă superioară (din lemn stratificat); *3* — inimă (din lemn stratificat); *4* — nervuri de rigidizare (din dulapi).

— la acoperişurile simple, adică la acoperişurile clădirilor al căror plan constă dintr-o singură figură geometrică. În acest caz, cele mai simple sînt acoperişurile *în două ape*. Şarpanta acestor acoperişuri este alcătuită din scaune sau ferme aşezate la distanțe egale în lungul acoperişului şi dispuse perpendicular pe pereții longitudinali ai clădirii.

La acoperişurile *în patru ape* (v. fig. 379), pe lungimea coamei, şarpanta este alcătuită la fel ca în cazul acoperişurilor în două ape. Apele de la capetele acoperişului sînt susținute cu ajutorul panelor şi al popilor. Muchiile se execută din grinzi aşezate oblic, cu secțiuni mai mari decît căpriorii (14×18 . . . 16×20 cm). Aceste grinzi rezemate pe pane susțin căpriorii celor doi versanți alăturați. Ele se mai numesc *căpriori principali* ; secțiunea acestor căpriori, rezultînd din tăierea lor după cele două ape care se întîlnesc la muchie, are forma pentagonală ;

— la acoperişurile compuse, adică la acoperişurile clădirilor avînd planul alcătuit din combinarea mai multor figuri geometrice. În acest caz, şarpanta are coame cu înălțimi diferite. Pentru susținerea acestora, la locurile de racordare, se folosesc de obicei popi suplimentari. Cînd deschiderile porțiunilor de acoperiş care se

intersectează sînt egale, la muchii și la dolii se folosesc scaune sau ferme dispuse pe diagonală. La dolii se montează de asemenea căpriori principali ; fața superioară a acestora poate fi tăiată drept sau după cele două plane ale apelor care se întîlnesc la dolie.

Contravîntuirea șarpantelor. Pentru a se asigura stabilitatea șarpantelor, acestea se contravîntuiesc. În afara contravîntuirilor montate *în planul scaunelor* sau *al fermelor*, care leagă diversele piese ale șarpantei, se mai folosesc contravîntuiri *în lungul șarpantei*, dispuse perpendicular pe elementele de susținere. Acestea pot fi :

— contravîntuiri în plan vertical, numite de asemenea *subțiori*, care se montează între popi și pane ; acestea se dispun de obicei la 45° și se îmbină cu pana la cel mult o cincime a distanței dintre popi ;

— contravîntuiri în plan orizontal, montate la partea de jos a elementelor de susținere, între tălpile lor inferioare ;

— contravîntuiri în planul apelor, montate la partea de sus a elementelor de susținere, între tălpile lor superioare.

2. Învelitoarea

a. Descrierea pieselor componente ale învelitorii

Astereala. Aceasta constituie suportul obișnuit al învelitorii. Astereala se execută din scînduri de 2,4 cm grosime, cu lățimea de cel mult 24 cm. Nu se recomandă utilizarea scîndurilor cu lățimi mai mari, întrucît la acestea se produc deformații mai mari decît la scîndurile înguste ; în plus, ca urmare a uscării lemnului, scîndurile late se contrag într-o măsură însemnată, obținîndu-se astfel rosturi mari între scîndurile asterelii.

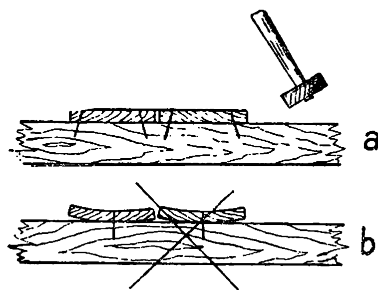


Fig. 370. Fixarea scîndurilor la astereală :
a — în cîte două cuie; *b* — în cîte un cui (incorect).

Scîndurile se așază alăturat, perpendicular pe căpriori. Scîndurile trebuie fixate în cîte două cuie pe fiecare căprior (fig. 370, *a*) ; cuiele trebuie bătute oblic, nu perpendicular pe căpriori. În cazul fixării fiecărei scînduri numai în cîte un cui (figura 370, *b*), se produc deformații.

Înnădirea scîndurilor asterelii trebuie să se facă numai pe căpriori, la jumătatea lățimii acestora. Se recomandă ca înnădirile să nu se facă la scîndurile alăturate, ci să se alterneze, executîndu-se pe căpriori diferiți.

În scopul realizării unor importante economii la materialul lemnos, s-a trecut la înlocuirea lemnului ecarisat, la executarea asterelii, cu materiale eficiente. Astfel, la construcţiile agrozootehnice, ca şi la cele provizorii, astereala se execută din *plăci fibrolemnoase PFL* dure. La construcţiile provizorii, astereala se poate executa de asemenea din *plăci din aşchii de lemn (PAL) stratificat-structurate, stufit* etc. Utilizarea acestor materiale permite în plus simplificarea execuţiei, ele fixîndu-se pe şarpantă sub formă de panouri.

Şipcile. La unele învelitori (cele din ţiglă sau din plăci de azbociment), suportul se execută din şipci. Şipcile au secţiuni de 1,8×3,8 . . . 2,8×4,8 cm şi se aşază de obicei pe lăţime.

Pentru economisirea materialului lemnos, prescripţiile tehnice în vigoare limitează la maximum cazurile de folosire a asterelii. În acest scop, sînt indicate tipurile de învelitori montate direct pe căpriori sau pe şipci, ceea ce permite eliminarea totală a asterelii.

Învelitoarea propriu-zisă. Pe suport se montează învelitoarea propriu-zisă, executată din materialele descrise în cap. II.

b. **Descrierea diverselor tipuri de învelitori.** Dulgherul execută cîteva tipuri de învelitori (de paie sau stuf, de stufit, de şiţă sau şin-

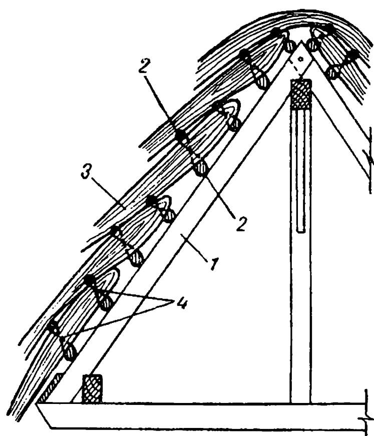


Fig. 371. Învelitoare de stuf:
1 — căprior; 2 — prăjini; 3 — snopi de stuf; 4 — legături.

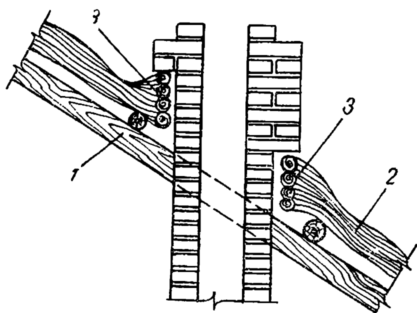


Fig. 372. Racordarea la coşuri a învelitorilor de paie sau stuf:
1 — căpriori; 2 — paie (stuf); 3 — lut amestecat cu paie.

drilă, de carton asfaltat) şi ia parte la executarea suportului altor tipuri de învelitori, pe care le execută tinichigiii-ţiglari.

Învelitori de paie sau *stuf*. La aceste învelitori, utilizate la construcţii agrozootehnice ca şi la cele săteşti, suportul constă din pră-

jini sau lanteți de lemn de 4—5 cm diametru, bătuți în cuie pe căpriori, la distanțe de 16—25 cm (învelitori de paie) și de 30—40 cm (învelitori de stuf), fără astereală. Paiele sau stuful se leagă în snopi, fixîndu-se pe prăjini cu legături de sîrmă sau cu nuiele de salcie (fig. 371). Snopii se așază în 3—4 rînduri, în grosime de circa 30 cm. La coamă se petrece un snop sau se așază două scînduri îmbinate în unghi. Racordarea acestor învelitori la coșuri se execută fie cu lut amestecat cu paie tocate (fig. 372), fie cu tablă.

Învelitori din plăci de stufit. Aceste învelitori se fixează pe șipci sau manele, tot fără astereală. Plăcile de stufit se fixează în cuie, montîndu-se fie alăturat, fie cu capetele suprapuse. Peste acestea se așază un strat de mortar de egalizare, apoi carton asfaltat lipit cu bitum.

Învelitori de șiță (draniță). La aceste învelitori, folosite în regiunile de munte și la construcțiile de la sate, suportul este alcătuit din șipci, lanteți sau manele bătute pe căpriori, tot fără astereală, la distanțe de 15—25 cm. Șița se așază în 3—5 straturi, bătîndu-se pe suport în cuie lungi, de [illegible]5 mm (fig. 373). Coamele se pot acoperi cu scînduri ; poala se e[illegible]ecută de asemenea din scînduri.

Învelitori din șindrilă. Pe o latură a șindrilei este prevăzut un uluc, în care se introduce latura îngustă a șindrilei alăturate. Aceste învelitori se montează în două sau trei straturi, asemănător învelitorilor din șiță.

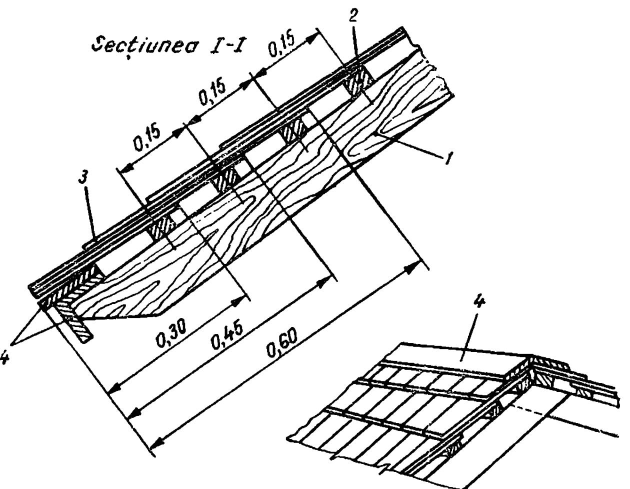
Învelitori de carton asfaltat. La aceste învelitori, folosite mai ales la construcții provizorii, cartonul se fixează în cuie pe astereală. Aceste învelitori se execută *într-unul, două* sau *trei straturi*. Stratul de la suprafață se așază perpendicular pe poală, dacă panta acoperișului este mare și paralel cu poala, dacă panta este mică ; rosturile cartonului se petrec pe 10 cm, iar de ambele părți ale coamei, pe cîte 15 cm (fig. 374).

Toate petrecerile se lipesc cu mastic bituminos.

O bună fixare a cartonului, mai ales în regiunile cu vînturi puternice, se realizează montînd peste învelitoare șipci dispuse perpendicular pe poală, la 0,50—0,70 m distanță, bătute din 15 în 15 cm în cuie subțiri.

Aceste șipci pot avea de asemenea secțiune triunghiulară. În acest caz, fie se face petrecerea marginilor cartonului pe șipci, pe fața opusă vîntului dominant (fig. 374, *c*), fie se prevede un capac de carton asfaltat lipit cu mastic bituminos (fig. 374, *d*). În acest mod se înlătură pătrunderea apei, iar cartonul se fixează bine.

Învelitori de țigle. Țiglele se pot fixa pe șipci cu secțiunea de 2,8×4,8 cm, așezate pe lățime și paralel cu poala ; șipcile se bat direct



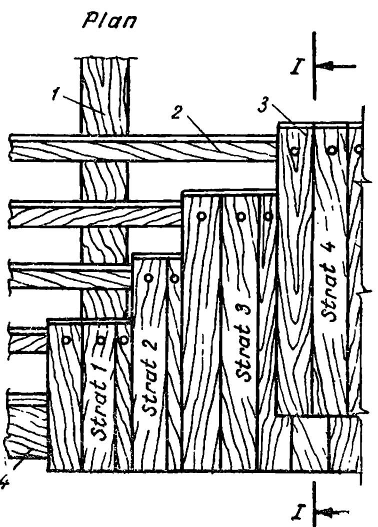
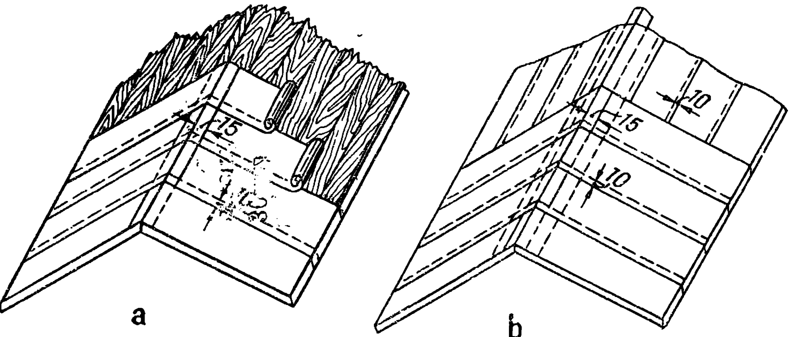
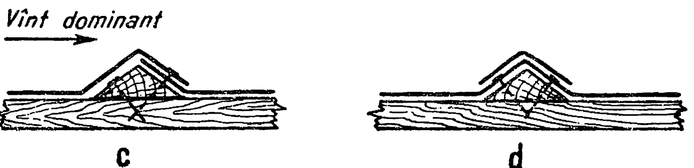
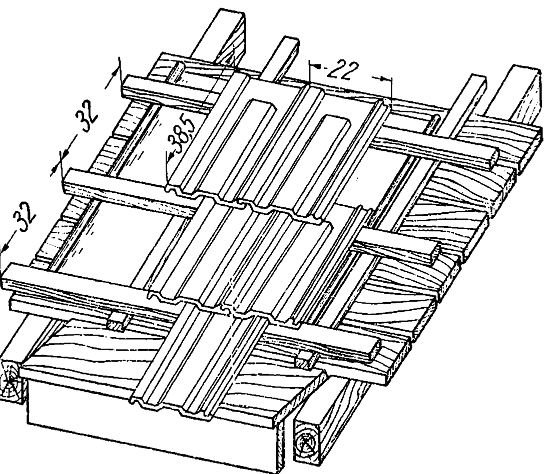


Fig. 373. Învelitoare de șiță :
1 — căprior; 2 — șipci; 3 — șiță; 4 — scînduri la coame și poale.

Fig. 374. Învelitori de carton asfaltat :
a — într-un strat; *b* — în două (trei) straturi; *c* — fixarea cu șipci triunghiulare, cu petrecerea marginilor cartonului; *d* — idem, cu capac de carton.







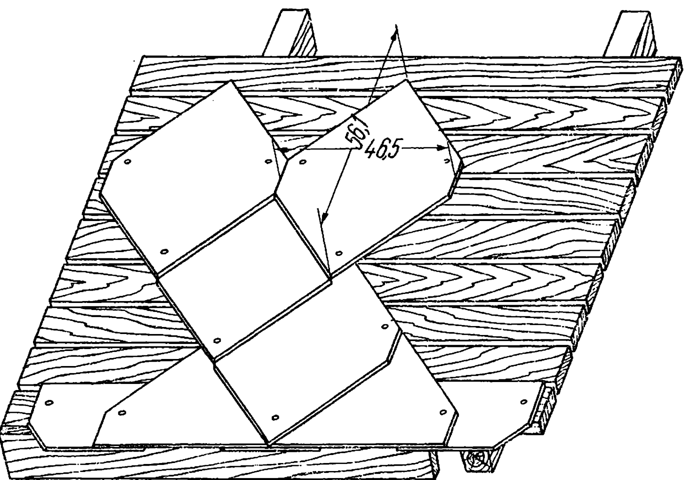


Fig. 375. Exemple de învelitori :
a — învelitoare de ţigle, pe astereală şi şipci; *b* — învelitoare din plăci de azbociment, pe astereală.

pe căpriori, fără astereală (v. fig. 376, *a*). De asemenea, țiglele se pot monta pe șipci de 1,8×3,8 cm, dispuse pe lățime și bătute pe astereală, perpendicular pe poală (fig. 375, *a*). Pe astereală se montează de obicei un strat de carton asfaltat.

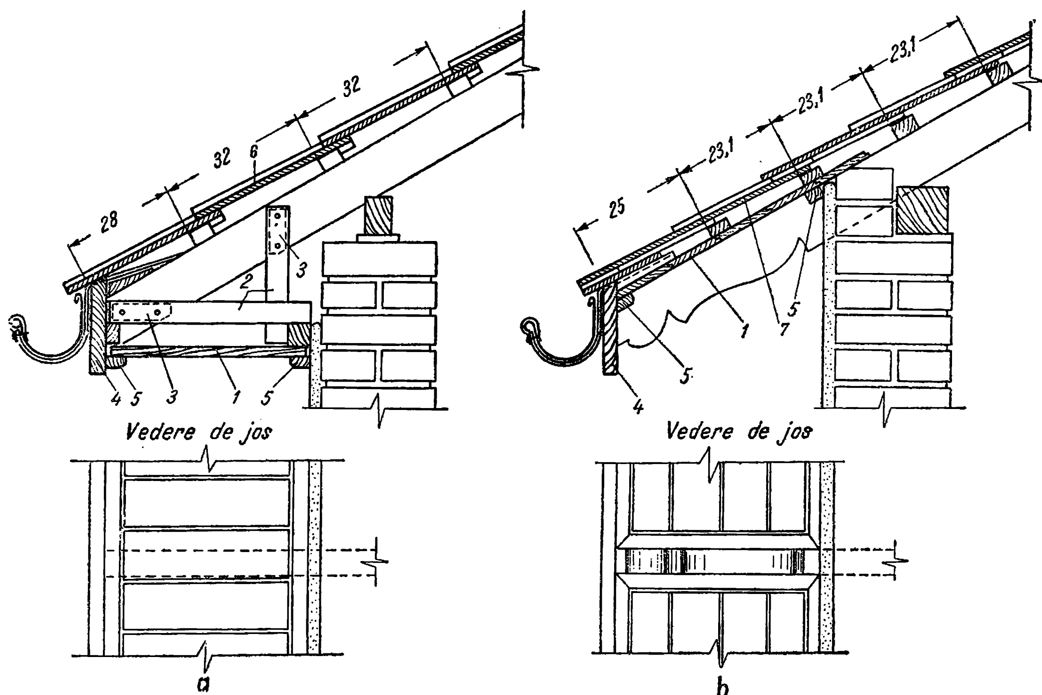


Fig. 376. Exemple de streșini :

a — înfundată (sageac), la învelitori de țigle; *b* — cu căpriori aparenți, la învelitori din plăci de azbociment; *1* — scînduri pentru înfundarea streșinii; *2* — bucăți de dulapi pentru susținerea streșinii; *3* — fururi; *4* — pazie; *5* — șipci; *6* — țigle; *7* — plăci de azbociment.

Învelitori de olane. Olanele se fixează pe astereala bătută pe căpriori ; sub olane se montează un strat de carton asfaltat.

Învelitori de azbociment. Alcătuirea acestor învelitori este variată. Astfel, *plăcile de azbociment* se pot monta fie pe astereală (figura 375, *b*), fie pe șipci bătute pe căpriori, fără astereală (fig. 376, *b*). *Azbocimentul ondulat* se așază direct pe pane, fără astereală.

Învelitori de tablă. La aceste învelitori tabla se fixează direct pe astereală.

3. Elemente auxiliare ale acoperişului

a. **Streşini.** Pentru îndepărtarea apelor de pe învelitoare şi protejarea părţii superioare a clădirilor, şarpantele depăşesc pereţii la poală, sub formă de streaşină. Porţiunea ieşindă a streşinii, avînd rolul de a evita scurgerea apei pe pereţi poartă denumirea de *picătură*.

Streşinile se obţin de obicei prin prelungirea căpriorilor la poală. Ele sînt de două feluri : *streşini înfundate (sageacuri)* şi *streşini cu căpriori aparenţi*. La streşinile înfundate (fig. 376, *a*), sub căpriori se fixează scînduri profilate de 2,4 cm grosime, care ascund căpriorii. Pentru susţinerea scîndurilor *1* se folosesc bucăţi de dulapi *2*, montate pe fururi *3*. La picătură se fixează o scîndură în picioare, numită *pazie* *4* ; la marginile streşinii se fixează şipci *5*, pentru astuparea rostului.

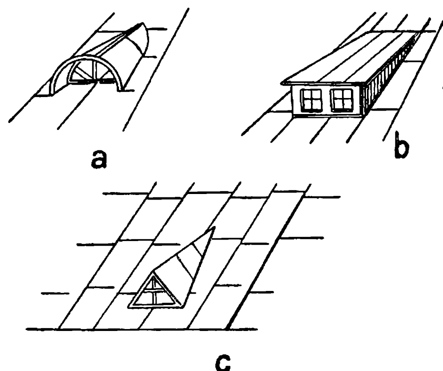


Fig. 377. Tipuri de lucarne : *a* — simplă (cucuvea); *b* — dreptunghiulară; *c* — triunghiulară.

La streşinile cu căpriori aparenţi (fig. 376, *b*), scîndurile 1 se aşază peste căpriori. De multe ori căpriorii sînt profilaţi.

b. **Lucarne.** Acestea se execută în scopul luminării podului. Lucarnele ies deasupra acoperişului şi sînt prevăzute cu ferestre. Lucarnele permit de asemenea accesul pe acoperiş, iar uneori au rolul de a ornamenta clădirea.

Lucarnele pot fi *simple* (fig. 377, a), denumite şi *cucuvele* (STAS 4920—57), *dreptunghiulare* (fig. 377, *b*) şi *triunghiulare* (fig 377, *c*). Ele sînt alcătuite din grinzişoare fixate pe căpriori ; pe grinzişoare, se aşază montanţi, care susţin şipcile pe care se montează învelitoarea lucarnei.

b. **Tabacheri** (STAS 4920-57). Acestea sînt elemente care permit accesul pe acoperiş. Ele constau din rame (fig. 378), executate din scînduri de 1,8×10 cm, montate pe cant ; dimensiunile obişnuite ale ramelor sînt de 0,67×0,90 m. Ramele susţin capacul ; acesta poate fi prevăzut cu un geam armat sau poate fi din tablă.

C. EXECUTAREA ACOPERIŞURILOR

1. Executarea şarpantei

Procesul de execuţie a şarpantei constă din două operaţii principale: *fasonarea* şarpantei şi *montarea* acesteia. Executarea şarpantei se face după proiect, putîndu-se aplica două metode:

— executarea pe şantier sau *la locul de montare,* unde are loc fasonarea pieselor componente, încheierea şarpantei şi montarea acesteia;

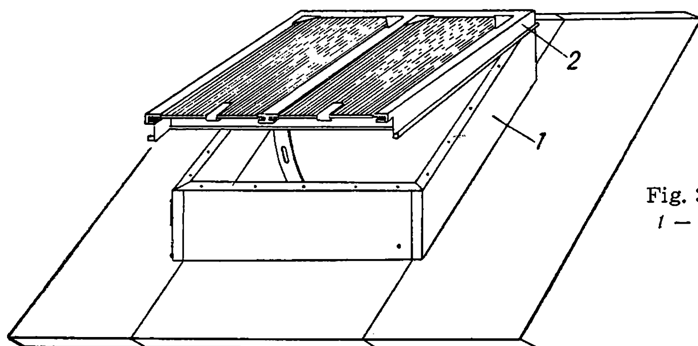


Fig. 378. Tabachere:
1 — ramă; 2 — capac.

— executarea în ateliere, unde are loc fasonarea pieselor şi încheierea elementelor şarpantei, după care elementele gata încheiate sînt transportate pe şantier şi montate la locul lor.

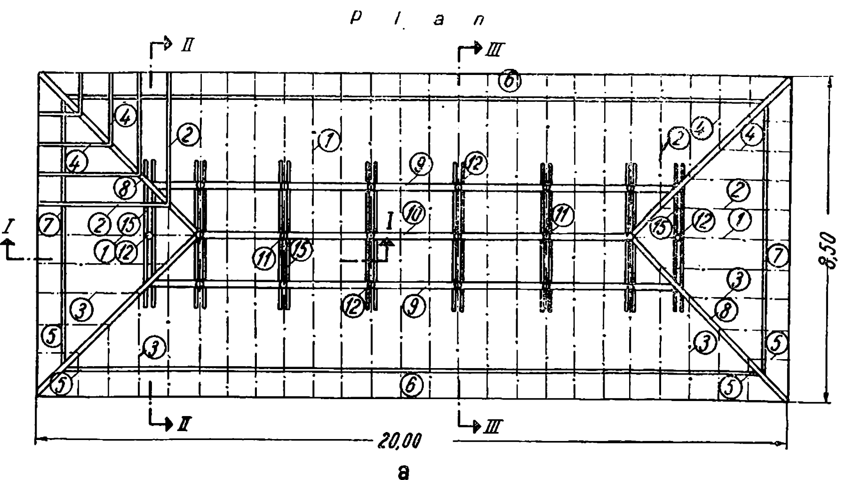
Dintre acestea, a doua metodă asigură realizarea unei înalte productivităţi a muncii, permiţînd executarea şarpantelor în serie, cu aplicarea mecanizării şi a metodelor de lucru rapide; acestă metodă se aplică cu succes la executarea acoperişurilor, deoarece acestea cuprind un număr mare de elemente de acelaşi fel, care se pot confecţiona şi monta în serie.

a. **Fasonarea şarpantei.** Fasonarea şarpantei constă din următoarele:

1) *Citirea planurilor.* În planurile şarpantei (fig 379) sînt cuprinse toate datele tehnice necesare execuţiei, dintre care cele mai importante sînt:

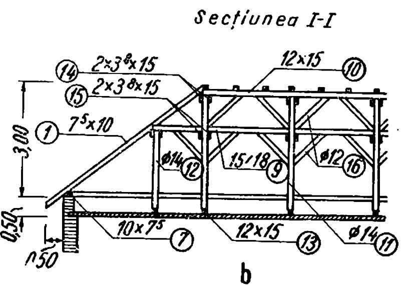
Proiecţia orizontală. Este vederea de deasupra a şarpantei *(planul şarpantei).* Pe planul şarpantei se indică piesele componente şi sînt notate secţiunile acestora. De asemenea, se arată poziţia elementelor şarpantei şi dimensiunile acesteia.

Secţiuni. Sînt desene întocmite considerînd şarpanta tăiată pe înălţime. Principalele secţiuni sînt: *secţiunea longitudinală* (în lung) şi *transversală* (de-a curmezişul).



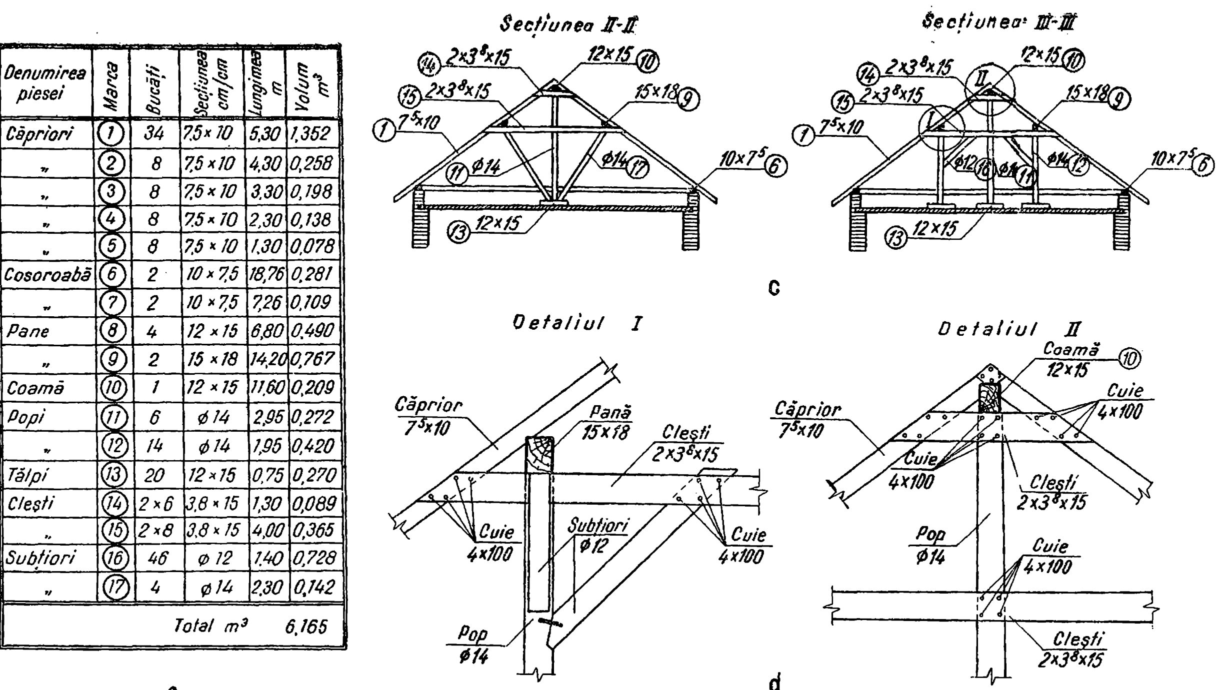
Plan
II
III
20,00
8,50

a



Secțiunea I-I
2×3⁸×15
2×3⁸×15
7⁵×10
12×15
3,00
15/18
ø14
ø12
10×7⁵
12×15
ø14
0,50

b



Denumirea piesei	Marca	Bucăți	Secțiunea cm/cm	Lungimea m	Volum m³
Căpriori	1	34	7,5 × 10	5,30	1,352
„	2	8	7,5 × 10	4,30	0,258
„	3	8	7,5 × 10	3,30	0,198
„	4	8	7,5 × 10	2,30	0,138
„	5	8	7,5 × 10	1,30	0,078
Cosoroabă	6	2	10 × 7,5	18,76	0,281
„	7	2	10 × 7,5	7,26	0,109
Pane	8	4	12 × 15	6,80	0,490
„	9	2	15 × 18	14,20	0,767
Coamă	10	1	12 × 15	11,60	0,209
Popi	11	6	⌀ 14	2,95	0,272
„	12	14	⌀ 14	1,95	0,420
Tălpi	13	20	12 × 15	0,75	0,270
Clești	14	2 × 6	3,8 × 15	1,30	0,089
„	15	2 × 8	3,8 × 15	4,00	0,365
Subțiori	16	46	⌀ 12	1,40	0,728
„	17	4	⌀ 14	2,30	0,142
Total m³					6,165

Fig. 379. Planurile unei șarpante :

a — proiecție orizontală (plan); *b* — secțiune longitudinală; *c* — secțiuni transversale; *d* — detalii.

Detalii. Aceste desene reprezintă la scară mare diferite părţi ale şarpantei, necesare execuţiei. În detalii se reprezintă : îmbinările pieselor, racordarea coşurilor cu acoperişul etc.

Extras de materiale. Acesta este un tabel care cuprinde piesele şarpantei, cu specificarea dimensiunilor acestora, stabilite în raport cu lungimile şi secţiunile standardizate ale lemnului sau metalului.

2) *Trasarea.* De obicei, scaunele sau fermele se trasează în mărime naturală. Trasarea se face pe o podină de scînduri numită *planşetă (platformă, arie) de trasare.*

Confecţionarea planşetei de trasare. Acesta (v. fig. 381) este alcătuită din scînduri de 2,4 cm grosime şi circa 10 cm lăţime, fixată în cuie pe grinzişoare sau pe scînduri dispuse la 0,70—1,00 m distanţă. Dimensiunile planşetei se stabilesc în raport cu mărimea scaunelor sau a fermelor.

Planşeta se montează fie pe pardoseala atelierului, fie pe pămînt. Înainte de montare, suprafaţa suportului trebuie bine nivelată. Planşeta se verifică cu dreptarul şi bolobocul, ea trebuind să fie perfect plană şi orizontală.

Trasarea profilului. Profilul şarpantei se trasează utilizîndu-se secţiunea transversală. Cînd scaunele sau fermele au axă de simetrie, este suficient să se traseze numai o jumătate din profilul acestora. De obicei, profilul este un triunghi alcătuit din jumătatea tălpii fermei, din popul aşezat în axă şi din căprior (sau arbaletrier) (v. fig. 357). Dimensiunile (deschiderea *l*, înălţimea *h*) se iau din proiect. Trasarea se face pe axele geometrice ale pieselor, care de obicei sînt figurate în proiect ; cînd în proiect nu se indică axele, acestea se stabilesc ţinîndu-se seama de grosimea pieselor componente.

La trasarea popilor se pot aplica unele reguli de trasare a perpendicularelor cu sfoara.

Pe linia axei tălpii (fig. 380, *a*) se ia punctul O (intersecţia axei popului cu axa tălpii). Se înseamnă pe ambele părţi ale acestui punct aceeaşi dimensiune (de exemplu, 2,00 m). În punctele *A*, *B* se fixează succesiv un cui, de care se leagă o sfoară cu lungimea egală cu $\overline{AB}$. Cu creionul sau cu cuiul legat la capătul acestei sfori se trasează două arce de cerc ; intersecţia *C* a acestor arce este un punct al perpendicularei $\overline{OC}$ pe $\overline{AB}$.

Prin alt procedeu, după măsurarea aceleiaşi distanţe de ambele părţi ale punctului *P* (fig. 380, *b*), se fixează capetele unei sfori de lungime oarecare (de exemplu, 4,00 m) în aceste puncte (*A* şi *B*) ; nodul de la jumătatea sforii este al doilea punct al perpendicularei $\overline{PC}$ pe $\overline{AB}$.

Pe șantier se folosește frecvent un triunghi dreptunghic din sfoară. Se ia, de exemplu, o sfoară de 12,00 m lungime, înnodată succesiv la 4,00, 5,00 și 3,00 m (fig. 380, *c*) ; în nodul *O* se obține unghiul

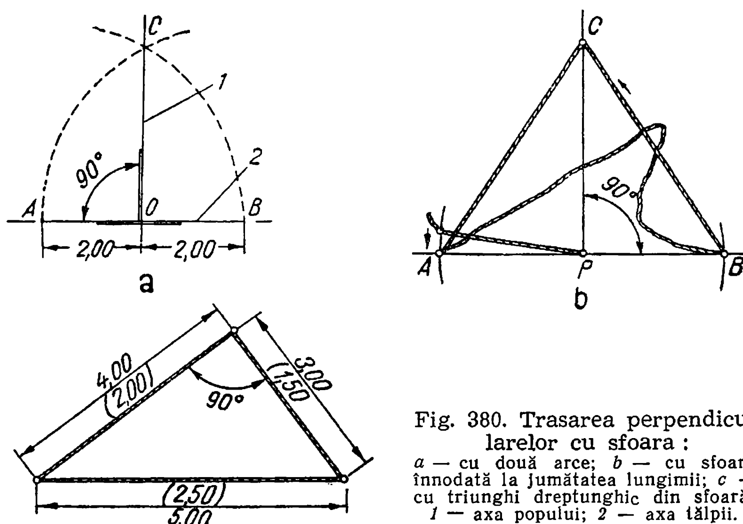


Fig. 380. Trasarea perpendicularelor cu sfoara : *a* — cu două arce; *b* — cu sfoară înnodată la jumătatea lungimii; *c* — cu triunghi dreptunghic din sfoară; *1* — axa popului; *2* — axa tălpii.

drept. Lungimea sforii poate fi de asemenea un multiplu sau submultiplu al dimensiunilor arătate.

Tot pentru trasarea perpendicularelor, pe șantier se poate utiliza un colțar din trei scînduri cu lungimi, de exemplu, de 0,80 ; 1,00 și 0,60 m.

După trasarea axei popului, se ia pe aceasta înălțimea *h* din proiect ; se înseamnă apoi pe planșetă distanța 1/2 *l* (de la axa popului la axa căpriorului sau a arbaletrierului). Punctele obținute determină axa căpriorului (sau a arbaletrierului).

Trasarea pe profil a pieselor componente. Pe baza secțiunii transversale a șarpantei, se trasează pe planșetă axele fiecărei piese ; la urmă, se verifică trasarea axelor.

Apoi, în raport cu axele, se trasează fiecare piesă în adevărata ei mărime și formă.

La urmă, se trasează locul tuturor pieselor de îmbinare (scoabe, buloane, pene etc.).

Trasarea fermelor din scînduri se face după conturul pieselor componente, întrucît la acestea îmbinările nu se execută după axele scîndurilor.

3) *Confecționarea șabloanelor.* La confecționarea șabloanelor se execută următoarele operații :

Extragerea pieselor. Din tabelul pieselor şi pe baza profilului trasat, se extrag forma şi profilul pieselor, în adevărata lor mărime.

Executarea şabloanelor. Dimensiunile şi formele extrase se trasează pe scîndurile din care se taie şabloanele. Şabloanele se prevăd cu tăieturi pentru îmbinări ; în ele să execută găuri pentru piesele de solidarizare (cuie, buloane, pene etc.). În cazul îmbinărilor complicate, se confecţionează şabloane de tablă pentru fiecare nod al şarpantei.

4) *Alegerea materialului.* Pentru a folosi raţional materialul lemnos, acesta trebuie ales cu mare atenţie, evitîndu-se orice risipă.

În acest scop, se calculează numărul şi dimensiunile bucăţilor de material necesare. Se alege materialul lemnos pentru fiecare piesă, în funcţie de secţiune şi lungime, cît şi de condiţiile de calitate cerute pentru piesa respectivă ; materialul cel mai bun se foloseşte la piesele care trebuie să aibă o rezistenţă mare (popi, pane etc.), iar resturile de material, la piesele mai puţin solicitate (cosoroabe, cleşti, contrafişe etc.).

5) *Executarea şi verificarea pieselor componente.* În acest scop, pe şantier sau în atelier se execută următoarele operaţii :

Trasarea pieselor. Se execută cu ajutorul şabloanelor. Pentru trasare, şablonul se fixează provizoriu în cuie ; totodată se trasează locurile pentru cuie, buloane, scoabe etc. Fiecare piesă trasată este marcată şi aşezată în stivă.

Tăierea la dimensiuni şi forme. Fiecare tip de piesă se fasonează după liniile trasate.

Piesele fasonate se verifică după proiect şi şablon. În plus, se controlează asamblarea pieselor, pe planşetă făcîndu-se încheierea de probă a diferitelor porţiuni ale şarpantei. În urma acestor verificări, piesele sînt ajustate.

Confecţionarea pieselor de acelaşi fel. Executarea în serie a pieselor de acelaşi fel se efectuează rapid şi exact, prin folosirea mecanizării şi a metodelor de lucru înaintate.

b. **Montarea şarpantei.** La montarea şarpantei, în jurul ariei de trasare şi asamblare trebuie să fie aprovizionate cantităţile necesare de materiale şi piese, aşezate în stive şi marcate, prevăzîndu-se spaţiile necesare pentru circulaţie şi lucru. De asemenea, locul de montare trebuie să fie aprovizionat continuu cu piese fasonate şi încheiate, precum şi cu materiale de fixare. Montarea şarpantei constă din următoarele :

1) *Încheierea scaunelor (fermelor).* Încheierea elementelor şarpantei se execută în mod obişnuit pe planşeta de trasare (din care motiv aceasta poartă şi numele de arie de asamblare). Piesele componente ale şarpantei, aşezate în jurul ariei, în stive grupate pe

mărci, se încheie conform proiectului. Elementele încheiate se stivuiesc la locul de asamblare, apoi se transportă la locul de montare.

Pentru exactitatea și rapiditatea lucrului, se recomandă ca planșeta să se prevadă cu dispozitive de fixare. Aceste dispozitive (fig. 381) sînt suporți de lemn montați la distanțele necesare ; aceștia

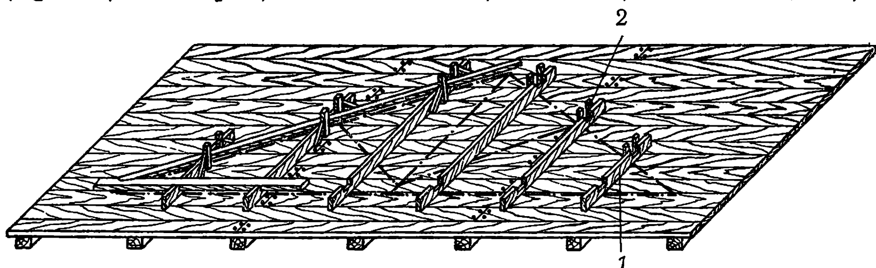


Fig. 381. Planșetă (arie) pentru trasarea și asamblarea șarpantelor.

sînt prevăzuți cu locașuri chertate, în care se fixează talpa și arbaletrierul (căpriorul) șarpantei. Cînd talpa sau arbaletrierul au secțiuni mari, locașul suportului este prevăzut în plus cu cîte două șipci montate vertical și cu contrafișe. Suporții mențin piesele în poziția lor definitivă.

Încheierea se face pe arie, așezînd întîi piesele pe profilul trasat, după care se montează și se solidarizează îmbinările. Elementele de dimensiuni mari se încheie numai pe jumătate, cele două jumătăți urmînd a se asambla la locul de montare.

Încheierea fermelor de scînduri se face tot la planșetă. Scîndurile asamblate se fixează provizoriu în cîteva cuie bătute la noduri. După aceea, se trasează conform proiectului locurile cuielor.

Pentru încheierea formelor curbe se folosesc dispozitive de profilare și fixare așezate pe planșetă, după profilul șarpantei (fig. 382).

2) *Transportul pieselor componente.* De la arie (atelier) la locul de montare, elementele șarpantei se transportă prin diferite mijloace, în raport cu dimensiunile și greutatea lor. Astfel, scaunele (fermele) mici se transportă manual și se ridică pe scări provizorii de șantier, cu scripeți sau cu elevatorul. Pe distanțe mari, se folosește transportul cu căruța, camionul sau remorca.

Fermele de dimensiuni mari se transportă cu macaraua. O folosire largă are macaraua turn, cu care se execută ridicarea fermelor la locul de montare și așezarea lor în poziție definitivă. Pentru a împiedica deteriorarea fermei, între cablurile care o leagă de macaraua turn și fermă se introduc căptușeli de scînduri. Pentru a evita accidentele ca și deformarea fermei, se execută întîi o ridicare de probă

pînă la 10—15 cm deasupra terenului ; după înlăturarea eventualelor deformări și întărirea lor suplimentară, se ridică fermele la locul de montare.

În cazul lipsei spațiului pentru manevrarea macaralei turn, se folosește macaraua pe șenile. De astă dată, fermele sînt depozi-

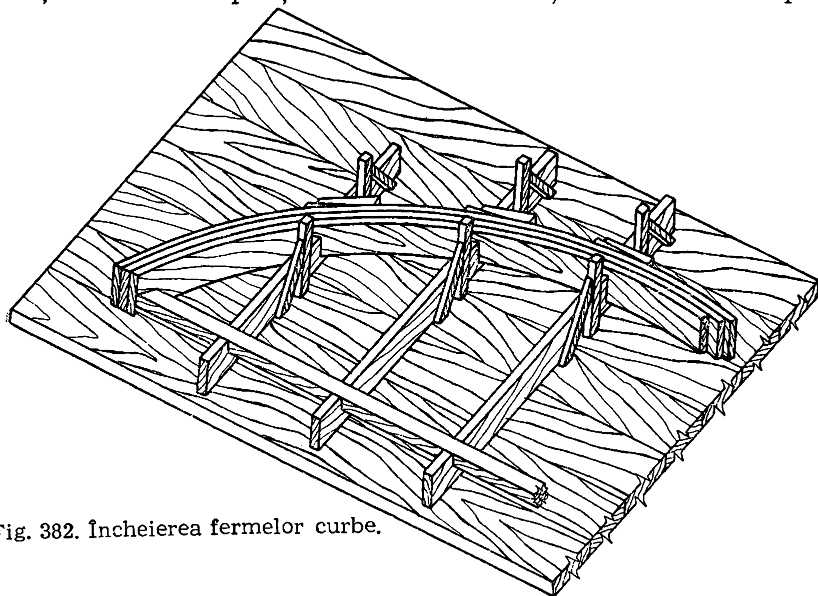


Fig. 382. Încheierea fermelor curbe.

tate în prealabil pe platforme, lîngă clădire. O dată ridicate la nivelul respectiv, acestea se leagă cîte două prin contravîntuiri provizorii, după care, fiecare pachet de cîte două ferme se deplasează la locul de montare. Montarea pe reazeme se face de pe podine laterale. Deplasarea se face de-a lungul pereților longitudinali ai clădirii, fermele fiind trase cu ajutorul troliilor și alunecînd pe pene fixate pe planșeu. Montarea se face succesiv, iar o dată cu montarea, se deplasează atît macaraua cît și platformele pentru depozitarea fermelor încheiate.

Deplasarea fermelor se mai poate efectua pe role sau pe sănii trase cu cabluri.

3) *Trasarea poziției scaunelor (fermelor).* Întîi se curăță locul de montare apoi se controlează după proiect dimensiunile elementelor, forma și cotele de nivel. Se verifică distanța dintre reazeme și cotele acestora, pentru ca abaterile să poată fi înlăturate la timp. De asemenea, se verifică, dacă este posibil, buna ancorare a șarpantei. Apoi se trasează locul fiecărui scaun (fermă), însemnînd cu creta sau creionul

axele acestora. Eventualele diferențe rezultate în urma execuției se repartizează la întreaga șarpantă, făcînd corecturile necesare.

În continuare, se trasează celelalte elemente ale acoperișului (coame, muchii, dolii etc.).

4) *Montarea și verificarea scaunelor (fermelor).* Întîi se execută pregătirea reazemelor, izolarea hidrofugă a acestora și verificarea lor.

Montarea scaunelor se începe așezînd pe reazeme, la locurile trasate, talpa și popii încheiați. Apoi se verifică înălțimea și verticalitatea popilor ; numai după aceea se așază provizoriu cleștii. Fiecare scaun este contravîntuit provizoriu ; după montarea tuturor scaunelor, se verifică cotele de nivel și se fac eventualele rectificări. La urmă se fixează definitiv scaunele.

Fermele se montează asemănător. În timpul montării, fermele se contravîntuiesc provizoriu (fig. 383), menținîndu-se astfel pînă la ancorarea lor. La început se contravîntuiește cît mai bine prima fermă, după ce a fost legată de reazeme cu cabluri ; apoi celelalte ferme se leagă provizoriu de prima fermă montată.

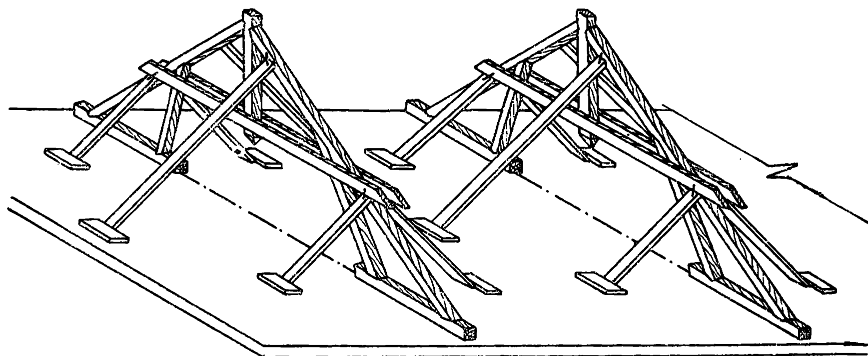


Fig. 383. Contravîntuirea provizorie a fermelor în timpul montării.

Pentru asigurarea condițiilor de stabilitate și securitate prescrise pentru șarpantele de lemn, ancorarea acestora de planșee este obligatorie chiar dacă nu este prevăzută în proiect. Ancorarea se realizează cu mustăți de oțel-beton sau cu buloane fixate în centurile de beton armat ; cînd nu există centuri, buloanele sau ancorele fermelor se fixează cu mortar de ciment în locașuri prevăzute în acest scop în zidărie.

5) *Așezarea panelor.* Înainte de așezarea panelor, se verifică cu mare atenție nivelul orizontal și poziția acestora, în raport cu căpriorii.

O dată cu fixarea panelor, se montează de asemenea contrafişele dintre pane şi popi. Cu ajutorul contrafişelor se obţine astfel fixarea definitivă a şarpantei.

În mod curent, panele sînt fasonate şi marcate la atelier, fiind apoi transportate la locul de montare. Numai panele de la capetele acoperişului, care au lungimi variabile, se fasonează chiar la locul de montare.

6) *Fixarea căpriorilor*. Înainte de fixarea acestora, se însemnă pe pane locurile căpriorilor, urmărindu-se ca între căpriori să se obţină distanţe egale. Se recomandă ca în dreptul fiecărui scaun (fermă) să se monteze cîte o pereche de căpriori, pentru ca în aceste locuri să se poată realiza o bună legătură, cu ajutorul cleştilor.

2. Executarea învelitorii

a. **Fixarea suportului.** În cazul *asterelii* scîndurile care o alcătuiesc se fixează perpendicular pe căpriori, începînd de la coamă spre poală sau invers, precum şi de la un capăt la altul al şarpantei. La muchii şi dolii, scîndurile se petrec cu cîţiva centimetri, apoi se taie la sfoară.

În cazul asterelii executată din panouri de PFL sau PAL, aceste panouri se montează similar.

La învelitorile cu suport din *şipci*, se stabileşte distanţa dintre şipci (sau dintre pane), în raport cu materialul care alcătuieşte învelitoarea (ţigle, azbociment etc.).

Montarea şipcilor se execută rapid şi exact cu ajutorul şablonului, care permite baterea şipcilor fără a mai fi nevoie de trasare (fig. 384).

b. **Montarea învelitorii.** La executarea învelitorii, dulgherul foloseşte cîteva unelte şi dispozitive, printre care : *ciocanul-toporaş*, cu care se bat şi se scot cuiele, se ciopleşte şi se taie lemnul ; *scăunaşul* pentru dulgher (fig. 385, *a*) (se aşază între şipci) ; *suportul pentru şindrilă* (fig. 385, *b*) (se aşază între şipci) ; *cutia pentru cuie* (fig. 385, *c*).

Învelitorile se montează de obicei începînd de la poală către coamă, strat peste strat, lucrul desfăşurîndu-se dintr-o parte către cealaltă. O înaltă productivitate se obţine în cazul cînd munca este executată de doi dulgheri, lucrînd unul după altul (fig. 386).

O atenţie deosebită trebuie acordată executării coamelor, muchiilor, doliilor şi locurilor de racordare a învelitorii cu coşurile, mai ales la învelitori de paie, stuf, şindrilă, şiţă. Astfel, la coame şi muchii

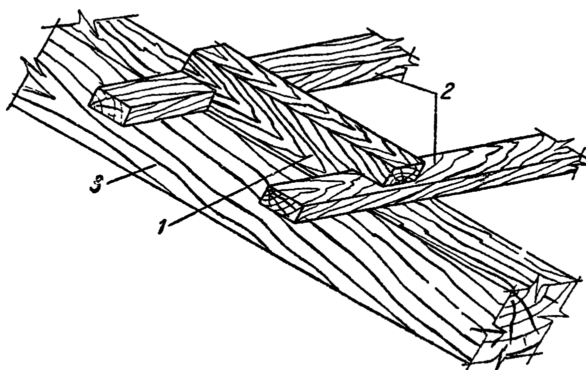


Fig. 384. Montarea șipcilor la învelitori cu ajutorul șablonului :
1 — șablon; *2* — șipcă; *3* — căprior.

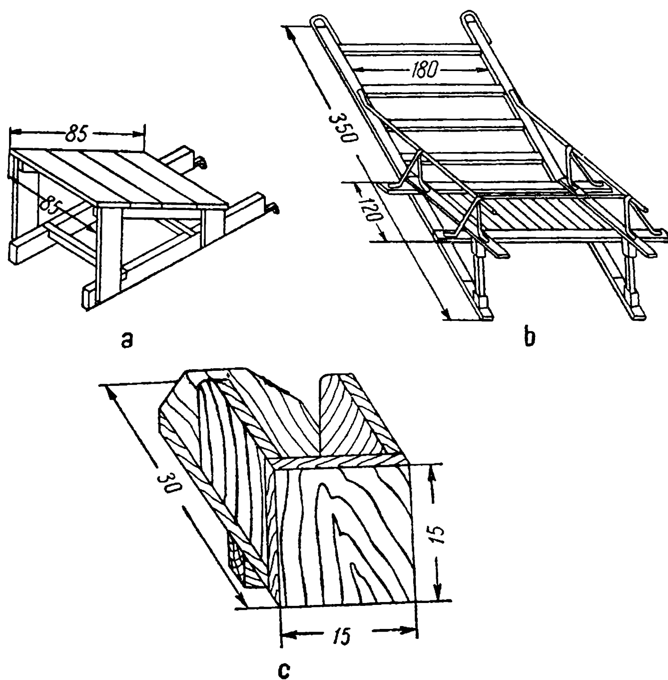


Fig. 385. Dispozitive pentru executarea învelitorilor dulgherești :
a — scăunaș; *b* — suport pentru materiale; *c* — cutie pentru cuie.

fie se montează materialul în mai multe straturi, fie se bat suplimentar scînduri. La dolii de asemenea se montează materialul într-un număr sporit de straturi, introducîndu-se în plus căptușeli de scînduri, carton asfaltat ori tablă zincată. În jurul coșurilor de fum se

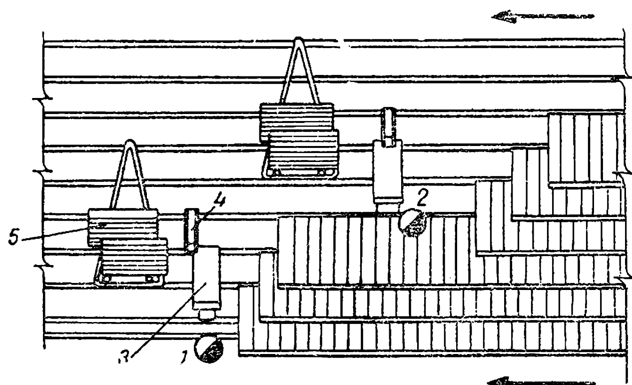


Fig. 386. Organizarea locului de muncă la montarea învelitorilor dulgherești :
1, 2 — dulgheri; *3* — scăunaș; *4* — cutie pentru cuie; *5* — suport pentru materiale; săgețile arată mersul lucrului.

prevăd șorțuri (fîșii) de tablă zincată ; în fața coșului, spre poală, acestea se petrec deasupra învelitorii, iar în spate, spre coamă, se așază sub învelitoare dîndu-li-se forma de șa.

3. Executarea elementelor auxiliare ale acoperișului

La executarea *streșinilor înfundate*, se montează la poală căpriori mai lungi, care se taie apoi la sfoară. În cazul căpriorilor aparenți, capetele acestora se fasonează la dimensiuni sau se profilează la atelier ori la banc. Montarea căpriorilor acoperișului se începe cu fixarea celor de la streașină.

Lucarnele se transportă uneori gata încheiate de la atelier, fixîndu-se pe căpriori numai la capete (fig. 387, *a*). Alteori se aduc la locul de montare neîncheiate, apoi se montează bucată cu bucată (fig. 387, *b*), începîndu-se cu piesele transversale de la capete, care se fixează pe căpriori. Lucarnele semicirculare se montează ca în fig. 387, *c*.

Tabacherile se fasonează și se încheie la atelier sau la banc, montîndu-se odată cu executarea învelitorii.

D. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU ACOPERIȘURI

Șarpantele de lemn trebuie să corespundă întocmai proiectului. Față de dimensiunile din proiect, se admit abateri de cel mult 5 mm în plus pentru șarpante cu deschideri sub 15,00 m și de cel mult 10 mm

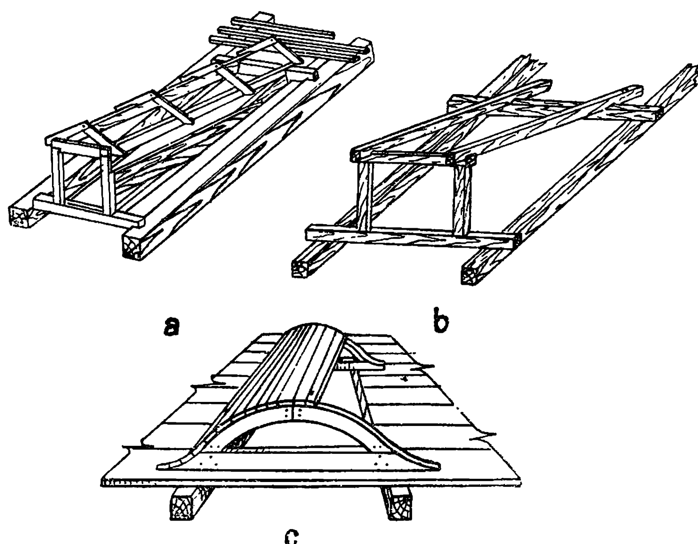


Fig. 387. Montarea lucarnelor :
a — gata încheiate; *b* — piesă cu piesă; *c* — montarea lucarnelor circulare.

în plus pentru şarpante cu deschideri peste 15,00 m. În cazul cînd abaterile, care se observă încă de la trasarea fermei, depăşesc aceste limite, trasarea şarpantei trebuie să se refacă, eliminîndu-se abaterile care nu se încadrează în aceste limite.

Pentru controlul şarpantelor în timpul exploatării şi pentru ventilarea reazemelor, acestea trebuie să rămînă descoperite ; de asemenea, piuliţele buloanelor trebuie să rămînă vizibile şi accesibile, pentru ca buloanele să poată fi revizuite periodic şi strînse, înlăturînd-se astfel slăbirea îmbinărilor, care se produce ca urmare a faptului că lemnul lucrează în timp.

La acoperişurile de lemn trebuie să se ia măsuri obligatorii în vederea prevenirii pericolului de incendiu. În acest scop, în pod, piesele şarpantelor de lemn trebuie aşezate la distanţa de cel puţin 1/2 cărămidă (12,5 cm) faţă de coşuri ; în cazul cînd piesele şarpantelor de lemn sînt amplasate lîngă coşuri, în aceste zone piesele respective se întrerup, executîndu-se juguri (fig. 388, *a*). De asemenea, la trecerea coşurilor prin acoperiş, piesele de lemn trebuie montate la distanţa de minimum 10 cm faţă de coş (fig. 388, *b*). În plus, în

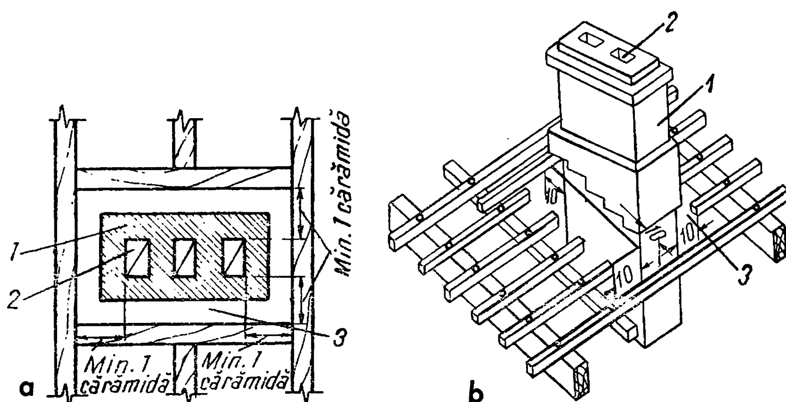


Fig. 388. Măsuri pentru prevenirea incendiilor la acoperişurile de lemn: *a* — jug în pod; *b* — retragerea pieselor de lemn faţă de coş; *1* — perete cu grosimeae de minimum ½ cărămidă; *2* — canal de fum; *3* — spaţiu liber.

cazurile stabilite de normativele în vigoare, lemnăria şarpantei se tratează obligatoriu cu substanţe ignifuge, a căror aplicare se face aşa cum s-a arătat în cap. II.

E. MĂSURĂTORI

Măsurătorile lucrărilor necesare executării acoperişurilor de lemn se efectuează astfel:

— şarpanta se măsoară la metru pătrat de suprafaţă considerată în proiecţie orizontală (proiectată de obicei pe planul planşeului podului), fără a se scădea golurile pentru coşuri, lucarne, tabacheri etc.; şarpantele pentru turle şi cupole, ca şi cele din lemn rotund, se măsoară la metru cub de material lemnos pus real în lucru;

— astereala se măsoară la metru pătrat de suprafaţă desfăşurată, real executată, socotită pe apele acoperişului, cu scăderea tuturor golurilor care depăşesc 0,50 m^2;

— streşinile se măsoară la metru pătrat de suprafaţă în proiecţie orizontală, lăţimea streşinii fiind distanţa dintre faţa netencuită a peretelui şi picătură; paziile streşinilor se măsoară la metru de lungime desfăşurată, iar profilarea căpriorilor pentru streşini se măsoară la bucată;

— lucarnele şi tabacherile se măsoară la bucată;

— învelitorile se măsoară la metru pătrat de suprafaţă real executată, socotită în desfăşurare pe apele acoperişului, cu scăderea tuturor golurilor care depăşesc 0,50 m^2.

CAPITOLUL XII

CONSTRUCŢII DE LEMN

A. GENERALITĂŢI

Construcţiile de lemn sînt executate în întregime din material lemnos sau au scheletul de rezistenţă din acest material. Necesitatea de a economisi pe toate căile lemnul, şi în special cheresteaua de răşinoase, impune însă ca utilizarea construcţiilor de lemn să se facă numai în cazuri rare.

După *durata* în timp, construcţiile de lemn pot fi (STAS 856-49) :

— construcţii provizorii, cu o durată mai mică de 4 ani (de exemplu, baracamente de şantier) ;

— construcţii permanente, cu o durată mai mare decît 4 ani (de exemplu, acoperişuri, case etc.).

După *sistemul constructiv*, construcţiile de lemn pot fi :

— construcţii cu schelet, alcătuite dintr-un sistem de stîlpi şi grinzi de lemn, avînd rolul de a prelua toate sarcinile şi a le transmite la fundaţie ;

— construcţii masive, alcătuite din pereţi portanţi, care sînt executate din bîrne, cioplitură sau grinzi suprapuse sau alăturate şi solidarizate.

Construcţiile de lemn provizorii se mai utilizează pe şantierele de construcţii ca baracamente cu diverse destinaţii (magazii, dormitoare, cantine, puncte sanitare, birouri etc.).

Construcţiile de lemn definitive se utilizează rar, în special în sectorul agrozootehnic, la sate şi în regiunile de munte.

La construcţiile de lemn, materialul lemnos şi mai ales cheresteaua de răşinoase se înlocuieşte în cea mai mare măsură cu produse obţinute prin valorificarea superioară a lemnului (PAL, PALEX, PFL etc.).

Tot în vederea reducerii la maximum a consumului de cherestea de răşinoase, construcţiile de lemn provizorii au fost tipizate, ca

forme și dimensiuni, astfel că elementele lor componente sînt piese de serie, care se execută pe scară industrială, în ateliere sau fabrici, sub formă de prefabricate, pe șantier acestea necesitînd numai operații de montaj. În asemenea condiții, s-a putut asigura un mare număr de reutilizări pentru aceste construcții.

B. CONSTRUCȚII PROVIZORII EXECUTATE PE ȘANTIER (NEDEMONTABILE)

Piesele componente ale acestor construcții se fasonează la banc, apoi se încheie și se montează la locul de lucru.

Execuția se începe cu *fundațiile,* care pot fi de diferite tipuri. Fundațiile *de beton,* continue sau izolate, se execută pînă la adîncimea de 0,80—1,00 m, impusă de limita de îngheț, formînd deasupra terenului un soclu de 0,40—0,50 m.

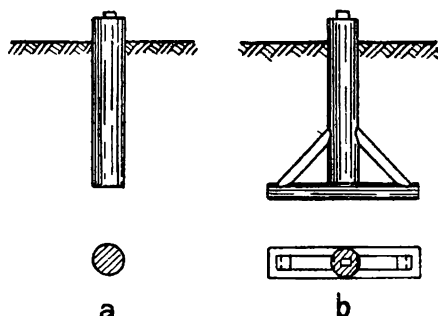


Fig 389. Fundați pe piloți de lemn:
a — piloți simpli; *b* — piloți cu talpă și contrafișe.

Talpa construcției se fixează cu buloane înglobate în fundație ; sub talpă se execută stratul hidroizolant.

La fundațiile *pe piloți de lemn,* piloții au diametrul de 10—12 cm și lungimea de circa 1,20 m, rămînînd deasupra terenului circa 0,40 m. Distanța dintre piloți este de obicei de 0,80—1,00 m. Piloții pot fi simpli (fig. 389, *a*), cu talpă sau cu talpă și contrafișe (fig. 389, *b*). Îmbinarea tălpii peretelui cu piloții se execută cu cep și scobitură, cu scoabe sau cu buloane. Întîi se montează piloții de la colțuri, apoi se bat cei intermediari, la sfoară.

La baracamente de șantier cu durată scurtă, talpa se poate monta direct pe pămîntul nivelat și bătut bine.

Pe talpă se montează *pereții,* care de obicei se execută pe un *schelet de lemn* (fig. 390). Acest schelet constă din stîlpi (de colț și intermediari), legați între ei prin grinzi orizontale. Rigidizarea peretelui se realizează prin contrafișe. La intersecția pereților se prevăd de asemenea stîlpi, iar la golurile ușilor și ferestrelor se prevăd stîlpi și grinzi.

În vederea executării scheletului, se montează întîi stîlpii la locurile trasate pe talpă, se contravîntuiesc provizoriu, se verifică verticalitatea lor, apoi se încheie cu grinzile intermediare, contrafi-

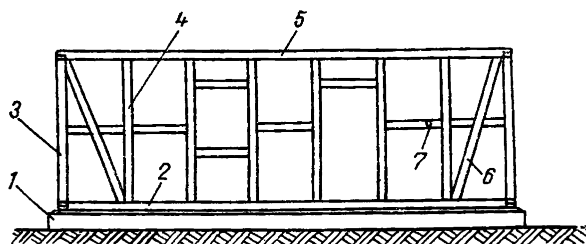


Fig. 390. Schelet de lemn pentru pereți :
1 — fundație; 2 — talpă; 3 — stîlp de colț; 4 — stîlp intermediar; 5 — cosoroabă; 6 — contrafișă; 7 — traversă.

șele și cosoroaba. La montarea cosoroabei, se verifică orizontalitatea acesteia.

După montarea scheletului, se trece la *executarea șarpantei* și a *învelitorii*. În mod curent, se utilizează ferme de formă triunghiulară, confecționate din scînduri bătute în cuie. Învelitoarea este de carton asfaltat.

După aceea se începe *căptușirea pereților*.

La barăcile care nu necesită izolare termică (de exemplu, magazii), scheletul se căptușește la exterior fie cu scînduri bătute în caplama sau cu rosturile acoperite cu șipci, fie cu plăci de stufit care se pot tencui (fig. 391).

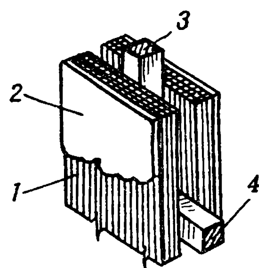


Fig. 391. Căptușirea pereților cu plăci de stufit :
1 — stufit; 2 — tencuială; 3 — stîlp; 4 — traversă.

La barăcile care necesită izolare termică (cantine, birouri, dormitoare etc.), scheletul se căptușește și la interior cu scînduri, plăci de stufit etc., iar între căptușeli se introduce un material izolant (rumeguș, vată de sticlă, plăci de pîslă minerală etc.).

După căptușirea pereților se execută celelalte lucrări interioare : tavane, pardoseli și restul finisajelor.

C. CONSTRUCȚII PROVIZORII DIN ELEMENTE PREFABRICATE (DEMONTABILE)

Aceste construcții sînt alcătuite din elemente confecționate și încheiate în ateliere, care se asamblează și se montează la locul de lucru. Prefabricatele de lemn prezintă importante avantaje tehnico-economice, datorită numărului mare de reutilizări, întrucît la demontare ele se recuperează în întregime ; de asemenea, prefabricatele prezintă avantaje în ceea ce privește rapiditatea și calitatea execuției, întrucît în ateliere execuția se face în serie, cu mijloace mecanizate.

1. Baracamente prefabricate din panouri de stufit

Elementul de bază al acestor construcții este *panoul de perete din stufit,* alcătuit dintr-un cadru de lemn, în interiorul căruia se fixează plăci de stufit de 5 cm grosime prinse cu ajutorul unei rame

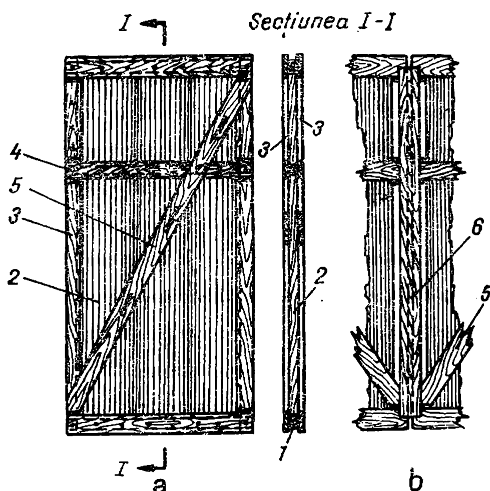


Fig. 392. Panou prefabricat din stufit pentru perete :
a — vedere; *b* — asamblarea a două panouri; *1* — cadru; *2* — stufit; *3* — ramă de scînduri; *4* — traversă; *5* — contrafișă; *6* — eclisă de scînduri.

din scînduri fixate de o parte și alta a cadrului (fig. 392). În cele ce urmează se dă un exemplu de baracă din panouri de stufit.

Dimensiunile principale ale unei asemenea barăci (fig. 393) sînt : lungimea, multipli întregi de 1,25 m ; lățimea 5,00 ; 6,25 ; 7,50 ; 8,75

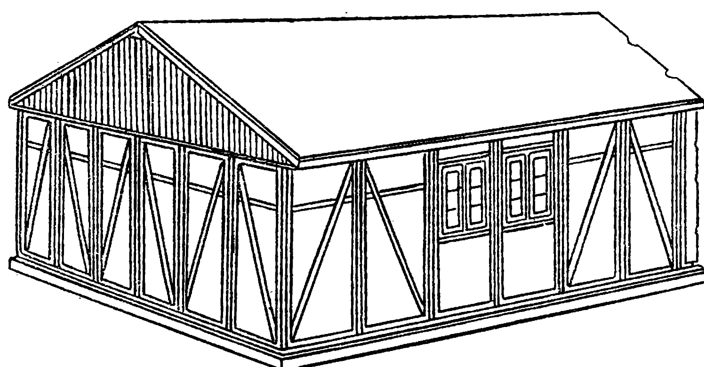


Fig. 393. Baracă demontabilă prefabricată din panouri de stufit.

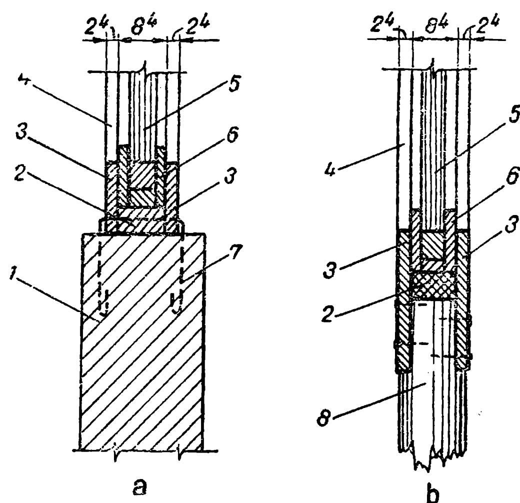


Fig. 394. Fundaţii la baracamente demontabile :

a — beton simplu; *b* — piloţi de lemn; *1* — beton; *2* — talpa peretelui; *3* — eclisă orizontală; *4* — eclisă verticală; *5* — panou de stufit; *6* — rama panoului; *7* — ancore; *8* — pilot.

și 10,00 m ; înălțimea (de la suprafața dușumelei pînă la fața interioară a tavanului), cel puțin 2,50 m.

Fundațiile pot fi de beton sau din piloți de lemn.

Pe fundații (fig. 394) se fixează panourile de pereți din stufit. Panourile se fixează între ele și pe talpă cu ajutorul unor eclise, confecționate din scînduri de 12×2,4 cm, care se fixează în cuie de ramele panourilor.

Fig. 395. Detaliul de asamblare a panourilor de pereți cu talpa superioară și ferma :

1 — panou de perete din stufit; *2* — talpă superioară; *3* — fermă; *4* — panou din stufit pentru tavan; *5* — eclisă verticală; *6* — eclisă orizontală; *7* — piesă metalică pentru fixarea fermei de talpa superioară.

Pe talpa superioară se așază ferme din scînduri bătute în cuie (fig. 395).

Pentru a se asigura legătura dintre perete și fermă, în talpa inferioară a fermei se execută o chertare de formă corespunzătoare reazemului.

Distanța între axele fermelor este 1,25 m.

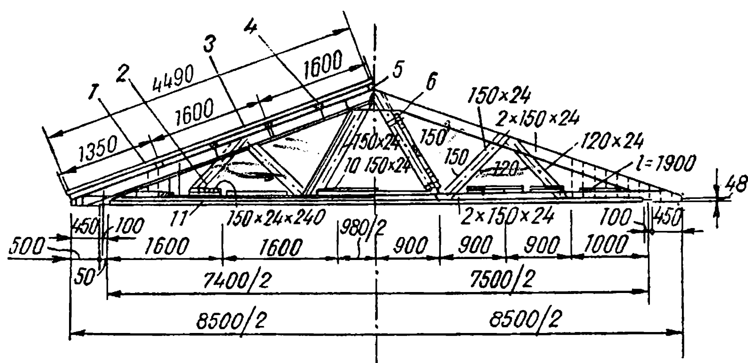


Fig. 396. Fermă pentru baracamente prefabricate :

1 — învelitoare; *2* — contravîntuire orizontală; *3* — astereală din panouri de stufit; *4* — pană; *5* — coamă; *6* — contravîntuire.

Pentru buna rigidizare a fermelor, acestea se prevăd cu contravîntuiri orizontale montate deasupra tălpii inferioare, în lungul acoperişului, cît şi cu diagonale montate în planul fermei (fig. 396).

Pe ferme se montează astereala din panouri de stufit de 1,60×2,50 m, prin intermediul unor pane de lemn fixate pe talpa superioară. Peste plăcile de stufit se montează un strat de carton asfaltat, lipit cu mastic bituminos.

După executarea învelitorii, se montează panourile de tavan din stufit, care se fixează de ferme (fig. 397).

În continuare, se execută lucrările de finisaj.

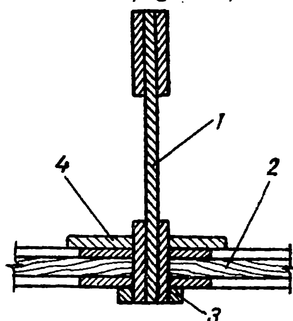


Fig. 397. Detaliul de montare a panourilor de tavan:
1 — fermă; 2 — panou din stufit pentru tavan; 3 — şipci de susţinere; 4 — ramă.

2. Baracamente prefabricate din PFL

Construcţiile prefabricate din PFL prezintă marele avantaj al reducerii la maximum a consumului de cherestea de răşinoase, iar prin tipizarea pieselor componente, se asigură atît confecţionarea lor pe cale industrială, cît şi reutilizarea de un mare număr de ori.

Elementul de bază al acestor construcţii este *panoul prefabricat din PFL,* care permite executarea unor construcţii provizorii (fig. 398)

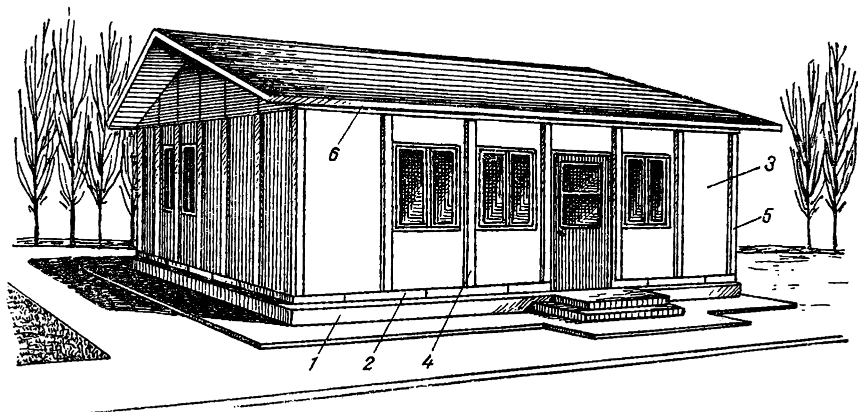


Fig. 398. Baracă prefabricată din PFL:
1 — fundaţie; 2 — eclisă orizontală; 3 — panou pentru pereţi; 4 — eclisă verticală pentru perete; 5 — eclisă verticală pentru colţ; 6 — longrină orizontală.

cu destinații diferite (birouri, dormitoare, cantine, ateliere, magazii etc.), iar totodată prin modul de alcătuire și îmbinare, asigură montarea și demontarea cu recuperare integrală.

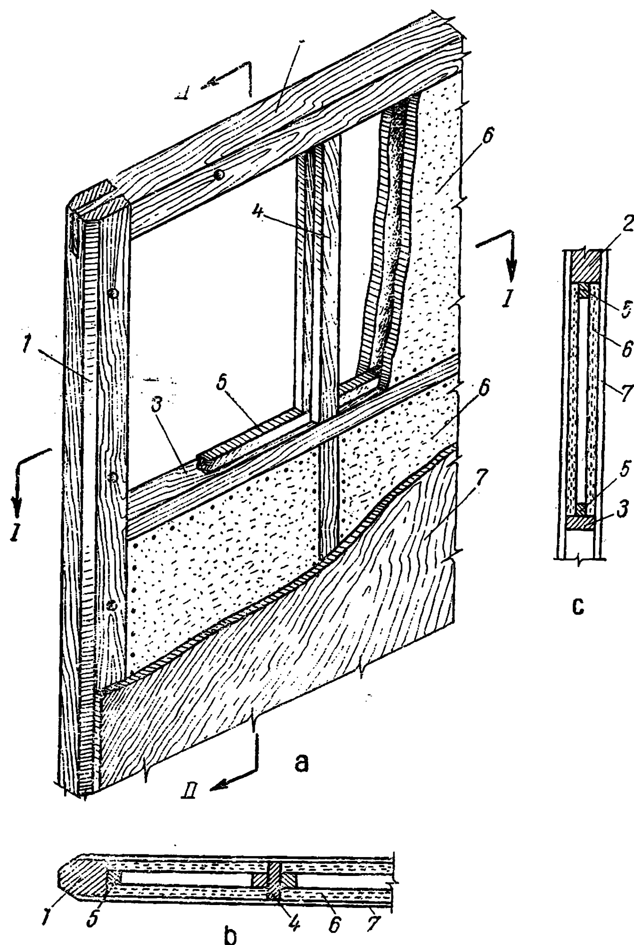


Fig. 399. Panou prefabricat din PFL pentru perete:
a — vedere; *b* — secțiune orizontală *I-I*; *c* — secțiune verticală; *1* — montat; *2* — traversă; *3* — traversă intermediară; *4* — coaste; *5* — ramă din șipci; *6* — PFL poros; *7* — PFL dur.

Prin utilizarea acestui sistem constructiv, necesarul de cherestea este de circa 0,097 m^3/m^2, față de necesarul de 0,139 m^3/m^2 din cazul baracamentelor din panouri de stufit.

În cele ce urmează se dă un exemplu de baracă din panouri de PFL.

Elemente componente. Panourile de pereți (fig. 399) se compun dintr-un schelet de fag (stejar) constînd din doi montanți, două traverse și două coaste, peste care se fixează plăci fibrolemnoase dure. În vederea izolării termice, în interiorul scheletului se fixează rame, peste care se aplică plăci fibrolemnoase. În exemplul dat, panoul are lățimea de 1,25 m, înălțimea de 2,40 m și grosimea de 62 mm, iar plăcile fibrolemnoase dure au grosimea de 4 mm.

Eclisa orizontală (v. fig. 398), care servește pentru prinderea panourilor de pereți la partea inferioară, are lățimea de 147 mm și este confecționată din placaj de exterior tip F de 8 mm.

Eclisele verticale de perete (v. fig. 398), care servesc pentru îmbinarea curentă a panourilor de pereți, au lățimea de 164 mm și sînt confecționate din placaj de exterior tip F de 8 mm cu sîmbure triunghiular din lemn masiv.

Eclisele de colț (v. fig. 398), destinate pentru îmbinarea de colț sub unghi drept a panourilor, au dimensiunile 108×116 mm și sînt confecționate din același tip de placaj.

Longrinele orizontale (v. fig. 398), servind pentru eclisarea panourilor de pereți la partea lor superioară, sînt confecționate din lemn de fag (stejar) și au dimensiunile 46×46 mm.

Longrinele verticale (fig. 400), utilizate pentru solidarizarea panourilor de pereți la colțurile intrînde, sînt identice cu longrinele orizontale.

Panourile de tavan (fig. 401) au dimensiunile de 1,184×1,125 m× ×36 mm. Ele sînt alcătuite dintr-un cadru din lemn de foioase avînd pe ambele părți plăci fibrolemnoase dure de 4 mm și la interior plăci fibrolemnoase poroase.

Eclisele pentru susținerea panourilor de tavan (v. fig. 401) au lățimea de 154 mm și sînt confecționate din placaj de exterior tip F de 8 mm.

Fermele (cu deschidere de 7,50 sau 10,00 m) sînt confecționate din scînduri de fag bătute în cuie (fig. 402), peste care se aplică PFL dur de 10 mm.

Panourile de astereală sînt alcătuite dintr-un schelet din cherestea de foioase îmbrăcat pe o față cu plăci fibrolemnoase dure de 5 mm.

Manipulare, depozitare și transport. Manipularea panourilor se face prin purtarea lor directă, cu mare grijă, spre a se evita orice deformări.

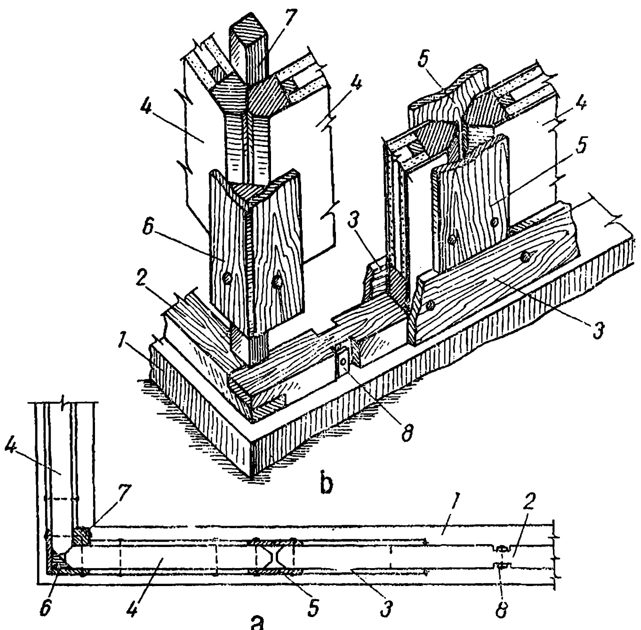


Fig. 400. Detaliul de asamblare a panourilor de pereți cu talpa superioară a barăcii :

a — plan; *b* — vedere; *1* — fundație de beton; *2* — talpă; *3* — eclise orizontale; *4* — panou pentru preți; *5* — eclise verticale de pereți; *6* — eclisă de colț; *7* — longrină verticală; *8* — ancoraj.

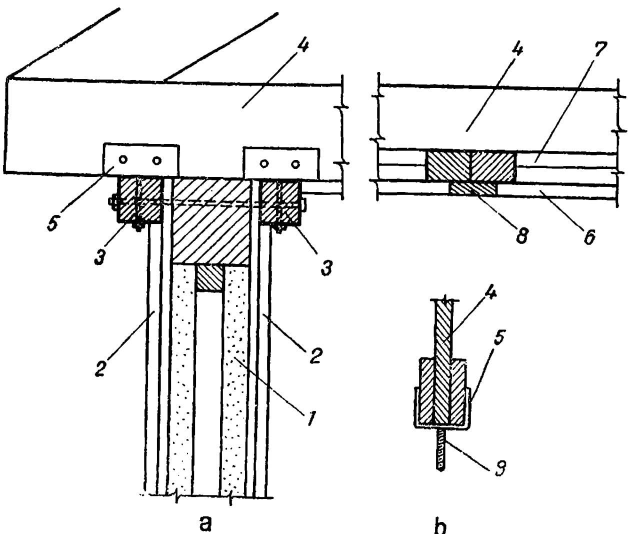


Fig. 401. Detaliul de asamblare a panourilor de pereți și de tavan cu fermele acoperișului :

a — secțiune transversală; *b* — piesă metalică de prindere (detaliu); *1* — panou de perete; *2* — eclise verticale de perete; *3* — longrine orizontale; *4* — fermă din scînduri bătute în cuie; *5* — piesă metalică de prindere; *6* — eclisă pentru susținerea panourilor de tavan; *7* — panou de tavan; *8* — eclisă pentru acoperirea rosturilor la panourile de tavan; *9* — șurub.

În depozit, elementele se grupează pe tipuri şi dimensiuni, ferite de intemperii şi de posibilităţi de deformare.

Stivele se aşază pe platforme rigide, în poziţie orizontală şi la înălţimea de 20 cm de la pămînt ; între panouri se prevăd şipci.

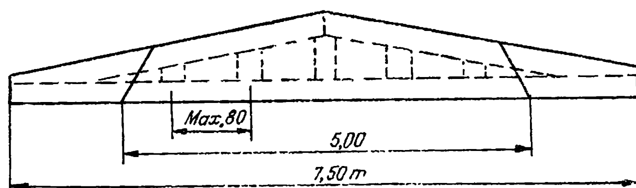


Fig. 402. Fermă pentru barăci prefabricate din PFL.

Transportul panourilor se face în autocamioane, vagoane CF sau alte mijloace de transport acoperite. În mijloacele de transport, panourile se aşază vertical în stive şi se fixează între ele prin legare cu sîrmă.

Nu se admite păstrarea pe şantier a elementelor demontate, acestea trebuind să fie transportate la depozitul central al întreprinderii.

Montarea barăcilor. Succesiunea operaţiilor este următoarea :

Trasarea şi turnarea fundaţiilor. După nivelarea şi amenajarea terenului, se trasează poziţia fundaţiilor, care se marchează cu scînduri. De asemenea, se trasează pe amplasament locul sobelor şi poziţia conductelor.

După ce s-a executat săpătura pînă la cota indicată în proiect (55 cm în cazul terenurilor obişnuite), se toarnă betonul în fundaţie.

La turnarea betonului trebuie să se înglobeze diblurile pentru ancorarea tălpilor barăcii. După betonare, se execută izolarea hidrofugă a fundaţiei.

Montarea tălpii. Pe fundaţie se trasează axul pereţilor şi se fixează cu buloane eclisele orizontale şi ancorajele. Se aşază apoi elementele tălpii, montîndu-se ancorele în găurile lăsate cu ajutorul diblurilor în fundaţie.

După aşezarea tălpilor pe conturul pereţilor, se verifică îmbinarea acestora, coliniaritatea şi nivelul. De asemenea, la fiecare 1,25 m se însemnă rostul panourilor curente, precum şi locul panourilor speciale de uşi şi ferestre.

Montarea panourilor de pereţi (v. fig. 400). Montarea acestor panouri se începe de la colţurile construcţiei. În acest scop, la locul

de montaj se ridică în poziţie verticală două panouri, introducîndu-se între eclisele tălpii.

Se alătură la colţ aceste panouri, se aşază o fîşie de carton asfaltat, apoi se montează eclisa de colţ, care intră cu sîmburele ei triunghiular între eclisele orizontale ale tălpii. După aceea, se montează longrina verticală la colţul interior al celor două panouri. Panourile se sprijină provizoriu cu proptele, pînă ce toate elementele montate se fixează în şuruburi.

Se continuă montarea panourilor vecine, succesiunea operaţiilor fiind următoarea : ridicarea panoului în poziţie verticală, introducerea lui între eclisele tălpii, alăturarea la panoul montat anterior, aşezarea fîşiei de carton asfaltat, aşezarea ecliselor verticale şi fixarea acestora cu şuruburi.

Pentru rigidizare, de traversele superioare ale panourilor montate, se fixează cu şuruburi cele două longrine orizontale (de o parte şi de alta a pereţilor), (v. fig. 401).

La pereţii interiori, panourile se asamblează în acelaşi mod ca la pereţii exteriori.

Montarea fermelor şi a asterelii. Montarea se începe cu ferma de calcan şi se continuă cu fermele curente. Ferma, asamblată la locul de montaj, se ridică cu un capăt pe traversa superioară a panoului de perete exterior. Apoi ferma (în poziţie orizontală) se deplasează, pînă ce dispozitivele metalice de prindere de la ambele ei capete ajung peste longrinele pereţilor exteriori. În tot timpul acestei operaţii, ferma este sprijinită la noduri, pentru a nu se deforma. După aceea, ferma se ridică în poziţie verticală, buloanele de prindere se introduc în găurile longrinelor orizontale de la partea superioară a panourilor de perete, iar ambele feţe ale fermei se proptesc provizoriu cu manele. După montarea primei ferme, se continuă montarea celorlalte şi între timp se face contravîntuirea în sens longitudinal. La urmă, se verifică exactitatea montării, luîndu-se măsuri de corectare.

La fermele montate se fixează panourile de astereală, cu piese speciale de prindere.

Montarea tavanului. Se fixează cu şuruburi eclisele de susţinere a tavanului de piesele metalice ale tălpii inferioare a fermelor. Pe aceste eclise se aşază panourile de tavan.

Executarea finisajelor. Pardoselile interioare se execută din asfalt, ciment sclivisit sau rolat, cărămidă sau panouri din PFL dur, în funcţie de destinaţia încăperilor.

La urmă se execută : tîmplăria, geamurile, instalațiile, vopsitoriile, mobilierul.

Demontarea barăcilor. Demontarea barăcilor se execută în ordinea inversă montării, cu o deosebită atenție, în vederea recuperării integrale a materialelor, fără ca panourile să se deformeze, să se degradeze, sau ramele și placajul să se desfacă din cuie. După demontare, fiecare piesă se revizuiește, iar eventualele porțiuni deteriorate se refac.

Piesele metalice, șuruburile etc. se curăță de rugină, se ung cu vaselină și se depozitează în lădițe etichetate. Piesele de inventar se depozitează pe sortimente.

D. ALTE CONSTRUCȚII DE LEMN

În cadrul lucrărilor de organizare a șantierului sau în sectorul agrozootehnic, dulgherul are ocazia să execute, cu mijloace locale, unele construcții de lemn ca : șoproane, magazii, cotețe, grajduri.

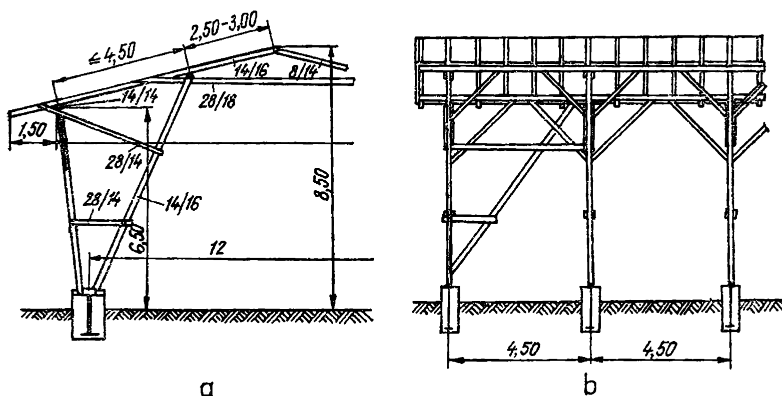


Fig. 403. Exemplu de șopron :
a — secțiune transversală; *b* — secțiune longitudinală.

Un exemplu de *șopron,* care este o construcție deschisă, destinată adăpostirii utilajelor sau materialelor, se dă în figura 403.

Magaziile sînt construcții asemănătoare (fig. 404), avînd pereții executați din scînduri sau zidărie.

În figura 405 se dă exemplul unui *coteț pentru păsări,* iar în figura 406 exemplul unui *grajd pentru taurine,* executat din lemn.

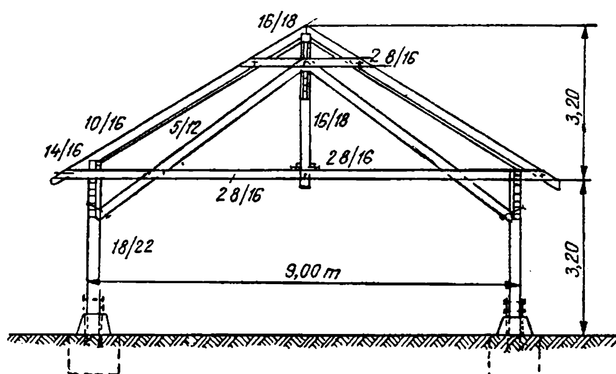


Fig. 404. Exemplu de magazie (secţiune transversală).

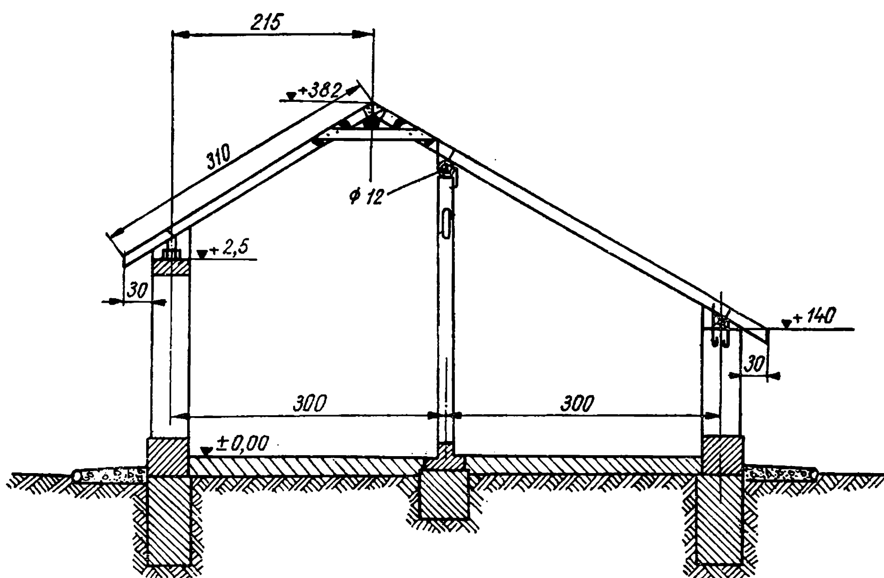


Fig. 405. Exemplu de coteţ pentru păsări (secţiune transversală).

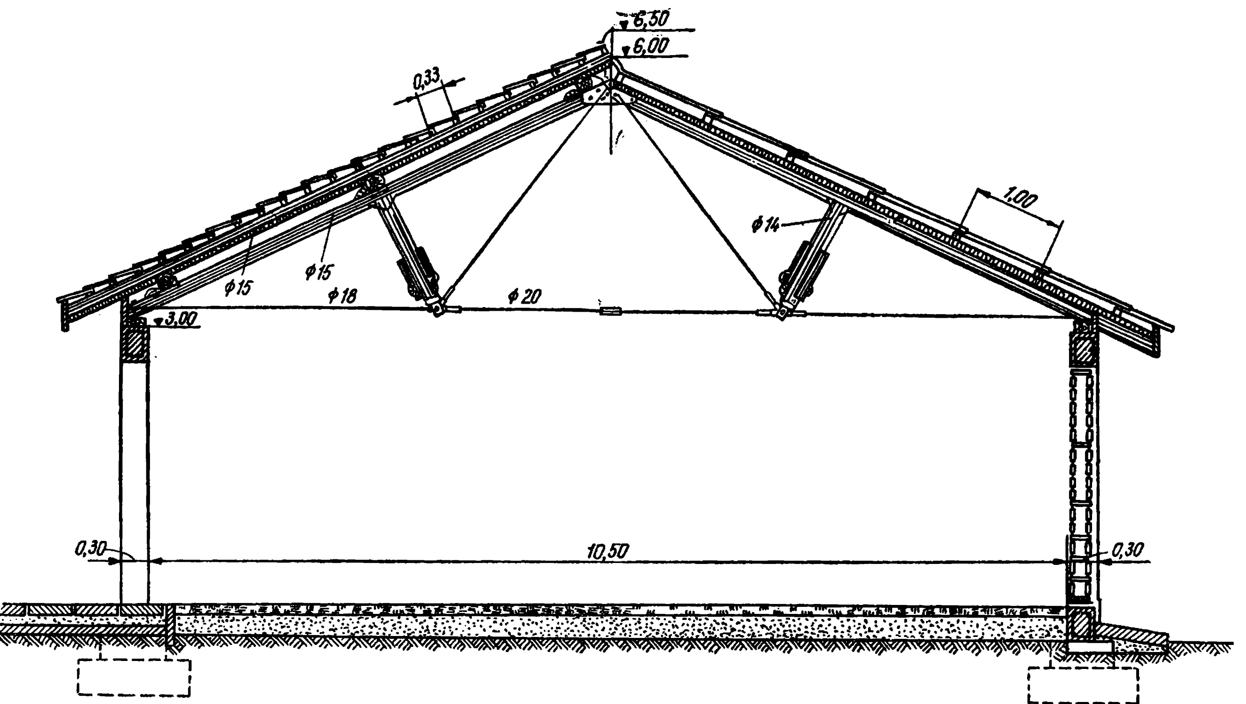


Fig. 406. Exemplu de grajd pentru taurine (secţiune transversală).

E. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU CONSTRUCȚIILE DE LEMN

Construcțiile de lemn trebuie să se ancoreze cît mai rigid de fundații, pentru a se evita deformarea, deplasarea sau desfacerea lor, datorită vîntului sau intemperiilor.

Elementele de lemn prefabricate trebuie să fie marcate cu atenție, mărcile fiind vizibile. Panourile și elementele prefabricate se depozitează în locuri ferite de umezeală, pe cît posibil adăpostite. Ele trebuie să se monteze și demonteze cu îngrijire, pentru a se evita deteriorarea. În cazul construcțiilor demontabile, desfacerea elementelor trebuie să se facă cu atenție, pentru ca acestea să nu se deterioreze și să se poată reutiliza de cît mai multe ori.

La construcțiile de lemn, trebuie să se acorde mare atenție izolării hidrofuge și măsurilor pentru îndepărtarea umidității, întrucît aceste construcții sînt expuse putrezirii.

Construcțiile de lemn trebuie să se execute astfel ca să se respecte toate măsurile de pază contra incendiilor, prescrise în proiect și în normativele în vigoare.

F. MĂSURĂTORI

În general, la construcțiile de lemn se efectuează măsurători pentru elementele componente (pereți, planșee, acoperișuri etc.); aceste măsurători se execută după regulile date în capitolele anterioare.

La construcțiile de lemn cu schelet, acesta se măsoară la metru cub de material lemnos real pus în lucru.

CAPITOLUL XIII

DISPOZITIVE DE ŞANTIER ŞI LUCRĂRI DIVERSE

A. DISPOZITIVE DE ŞANTIER

1. Bancuri (mese) de lucru

Bancurile de lucru pot fi *fixe* sau *demontabile*.

Bancul dulgherului. Este alcătuit din 4—8 picioare, confecţionate din manele şi aşezate pe două şiruri, distanţate la 1,00—1,50 m ; în sens longitudinal, picioarele se aşază la 1,50—2,00 m între ele. La bancurile fixe, picioarele se îngroapă în pămînt circa 0,20—0,30 m. Pe picioare, la circa 0,80—0,90 m înălţime, se montează în sens transversal grinzişoare bătute în cuie sau chertate, pe care se aşază placa mesei, alcătuită din dulapi de 4—6 cm grosime fixaţi cu chingi. Dimensiunile plăcii sînt între 1,00—1,50 m lăţime şi 2,00—5,00 m lungime.

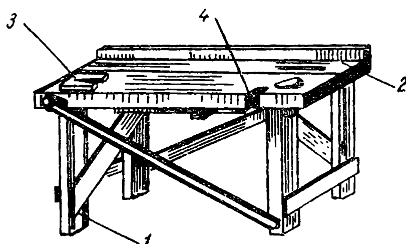


Fig. 407. Banc demontabil pentru dulgherie :

1 — picior; 2 — placă; 3 — dspozitiv pentru rezemarea pieselor; 4 — dispozitiv cu pană pentru fixarea pieselor.

Picioarele se contravîntuiesc în ambele sensuri cu dulapi sau scînduri.

În figura 407 se arată un banc demontabil pentru dulgherie.

2. Platforme pentru prepararea betonului sau mortarului

Aceste platforme au 2,00—3,00 m lăţime şi 3,00—4,00 m lungime. Ele sînt confecţionate din dulapi de 4—5 cm grosime, fixaţi în cuie pe grinzişoare montate la circa 0,60 m distanţă între ele.

3. Eşafodaje pentru betoniere şi malaxoare

Betonierele şi malaxoarele se montează de obicei la înălţime, pe o podină susţinută de un eşafodaj, ceea ce permite ca descărcarea betonului sau a mortarului să se facă direct în mijloacele de transport. Înălţimea, tipul şi forma eşafodajului depind de tipul betonierei şi mijloacele de transport utilizate, pentru căderea materialului asigurîndu-se circa 0,30—0,40 m între gura de descărcare a betonierei sau malaxorului şi partea superioară a mijloacelor de transport.

Eşafodajul (fig. 408) constă dintr-un schelet de susţinere confecţionat din piese verticale, montate pe tălpi sau îngropate în pămînt.

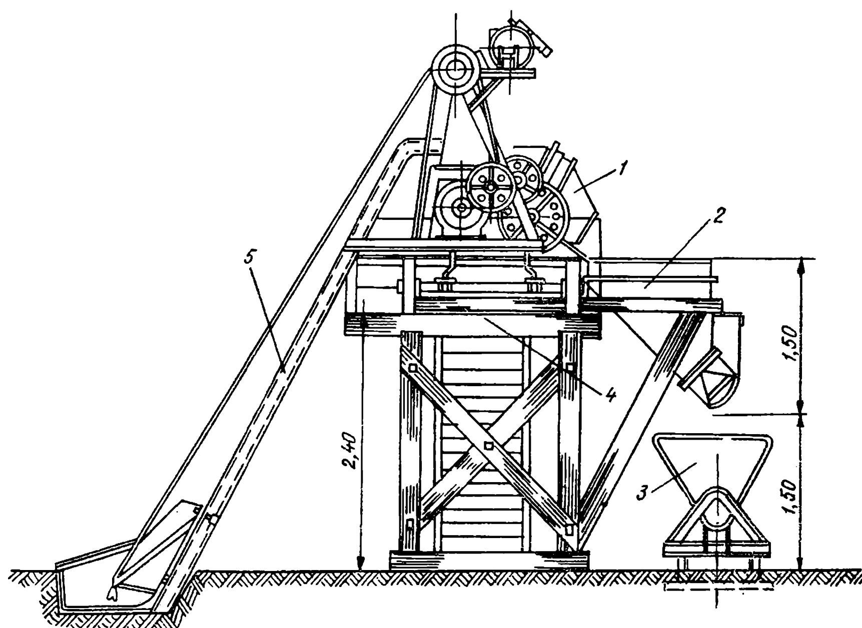


Fig. 408. Eşafodaj pentru betoniere:
1 — betonieră; 2 — buncăr beton; 3 — vagonet; 4 — podină; 5 — schip pentru ridicarea materialelor.

Picioarele sînt contravîntuite. La partea lor de sus, se fixează cu scoabe grinzi orizontale. Pe acestea se montează în cuie podina, confecţionată din dulapi de 4—6 cm grosime, pe care se aşază betoniera sau malaxorul.

4. **Podine de circulaţie şi căi de rulare pentru utilaje**

a. **Podină de circulaţie pentru roabe şi tomberoane.** Aceasta este alcătuită din panouri montate pe chingi sau pe rame şi are lungimi de 3,00—4,00 m şi lăţimi de 0,50—0,60 m în cazul roabelor şi de circa 1,40 m în cazul tomberoanelor. Panourile sînt confecţionate din dulapi de 5 cm grosime ; ele se aşază pe capre la 0,30—0,40 m înălţime şi se utilizează la turnarea betonului monolit.

b. **Căi de rulare pentru roabe** (fig. 409). Acestea sînt confecţionate din dulapi de 22—30 cm lăţime şi circa 3,00 m lungime, tăiaţi

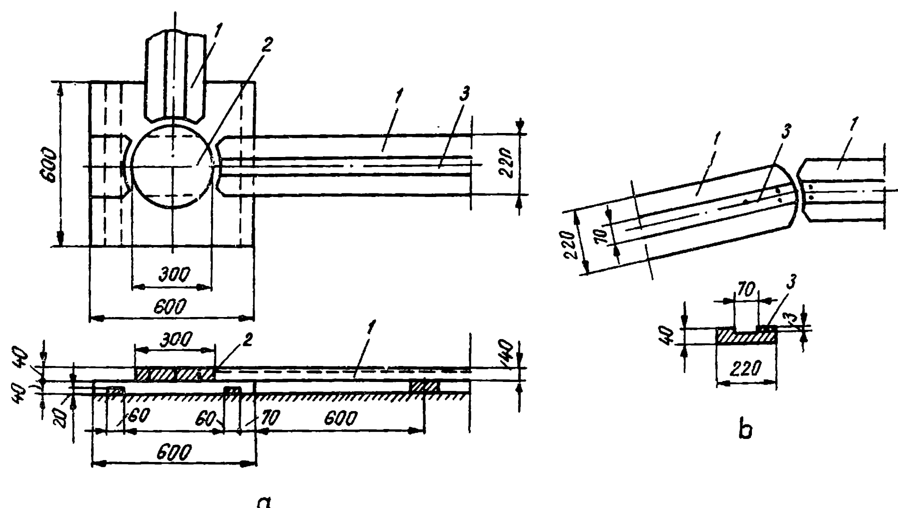


Fig. 409. Cale de rulare pentru roabe :
a — îmbinarea elementelor căii cu placa turnantă; *b* — îmbinarea elementelor căii;
1 — elementele căii; *2* — placă turnantă; *3* — oţel-lat.

curb la capete şi prevăzuţi la partea superioară cu fîşii de oţel lat de 70×3 mm fixate în cuie, pe care circulă roabele. Schimbările direcţiei sau ramificaţiile se obţin cu plăci turnante de lemn de diametru 0,30—0,40 m, fixate pe panouri de 0,60×0,60 m.

5. **Jgheaburi**

a. **Jgheab pentru beton şi mortar.** Se confecţionează din scînduri, constînd din trei panouri cu lăţimea de 0,30—0,50 m (fig. 410), care se fixează la partea superioară cu şipci. Uneori jgheabul se căptuşeşte cu tablă.

b. **Jgheab pentru apă.** Se confecționează din două scînduri fixate în unghi drept și balotate (fig. 411).

c. **Jgheab pentru moloz.** Alcătuit din patru panouri, acest jgheab se montează vertical sau în pantă mare (fig. 412). În dreptul fiecărui

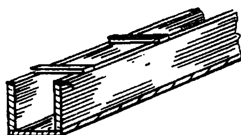


Fig. 410. Jgheab pentru beton și mortar.

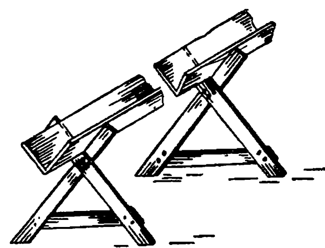


Fig. 411. Jgheab pentru apă.

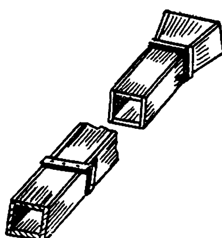


Fig. 412. Jgheab pentru moloz.

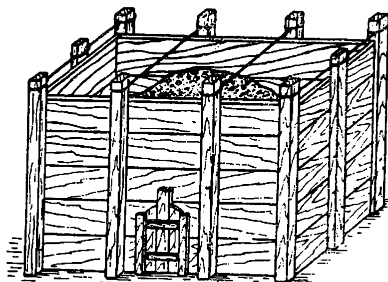


Fig. 413. Cutie (buncăr) pentru nisip și pietriș.

etaj, jgheabul este prevăzut cu pîlnie. Capătul de jos trebuie să se afle la înălțimea de 1,00—1,50 m față de nivelul terenului, pentru a permite încărcarea directă a molozului în mijlocul de transport.

6. **Cutii pentru materiale**

a. **Cutii (buncăre) pentru nisip și pietriș.** Aceste cutii sînt alcătuite dintr-un schelet executat din grinzișoare sau bile de 12—15 cm diametru, fixate în pămînt 0,50—0,80 m și montate vertical la circa 1,00 m distanță. Pe schelet se montează dulapi sau panouri din dulapi, cu înălțimea de maximum 2,00 m (fig. 413). Capetele de sus ale stîlpilor scheletului sînt legate cu sîrme sau cu bare de oțel-beton, spre a nu se răsturna.

La partea de jos se prevede un gol de 50×40 cm, cu capac, pentru scoaterea materialului.

b. **Lăzi pentru ciment.** Aceste lăzi servesc la depozitarea cimentului în vrac şi se prevăd cu capac, în interior fiind căptuşite cu carton asfaltat.

7. Cutii pentru dozare

Pentru dozarea cimentului şi a agregatelor se confecţionează cutii de lemn. Cutiile pentru ciment sînt prevăzute cu fund, iar cele pentru agregate sînt prevăzute cu mîner şi nu au fund.

8. Varniţe

a. **Varniţă pentru stins var** (fig. 414). Are lungimea de circa 2,50 m, lăţimea 2,00 m şi înălţimea 0,30—0,40 m, fiind confecţionată din dulapi de 4—5 cm grosime. Fundul este mai mare decît cutia cu circa 0,25—0,30 m, pentru a se putea monta pe acesta pereţii.

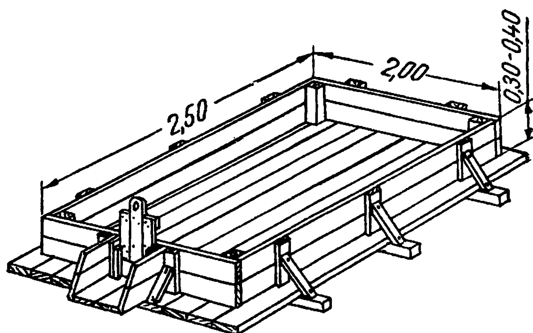


Fig. 414. Varniţă pentru stins var.

Panoul de fund se montează pe chingi aşezate pe un pat de nisip de circa 5 cm grosime. Unul din pereţi este prevăzut cu un orificiu, prin care laptele de var se scurge din varniţă în groapa de var. Acest orificiu are sită şi capac.

Pentru scurgerea laptelui de var, în faţa golului se prevede un jgheab.

b. **Varniţă pentru preparat mortar** (figura 415). Este asemănătoare varniţei pentru stins var, dar nu are orificiu pentru scurgerea laptelui de var; în interior are perete median, care permite prepararea în acelaşi timp a două tipuri de mortar.

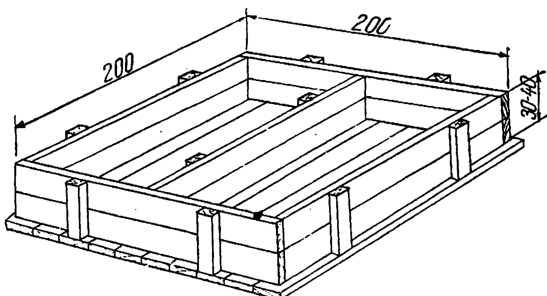


Fig. 415. Varniţă pentru preparat mortar.

9. Tărgi pentru transport

Targă pentru beton, pămînt, cărămidă. Se compune dintr-un panou cu dimensiunile de 0,50×0,50 ... 0,60×0,60 m, confecţionat din scînduri de 2,4 cm grosime, bătute alăturat pe două manele de circa 1,50 m lungime. Panoul are pe trei laturi pereţi de circa 10 cm înălţime. Acest dispozitiv se foloseşte rareori, numai la şantierele mici.

10. Rame pentru ciururi

Ciururile pentru cernerea agregatelor se montează pe rame de lemn de dimensiuni variate. Rama se confecţionează din scînduri de 2,4 cm grosime şi 10—12 cm lăţime, sau din rigle de 5×7...6×8 cm. Scîndurile se fixează în cuie, iar riglele se îmbină la jumătatea lemnului sau cu cep. De ramă se prinde cu şipci plasa metalică, care trebuie să fie cu 5—10 cm mai mare decît rama.

Ciururile pot fi *rezemate* (cu ajutorul a două manele), *purtate* ca tărgi, sau *suspendate* de sîrmă ori lanţ.

11. Scări de şantier

Se execută din lemn rotund sau din rigle (fig. 416). Scara este alcătuită din manele sau rigle pe care se montează la circa 20 cm treptele (din şipci sau scînduri), în tăieturile făcute în manele, sub unghi drept şi cu adîncimea de 1—1,5 cm. La partea de jos, picioarele se taie oblic; se recomandă ca înclinarea scării faţă de orizontală să fie de 60—70°.

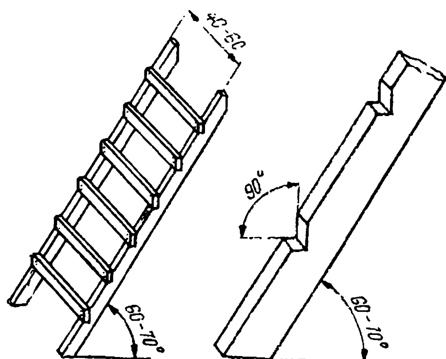


Fig. 416. Scară de şantier.

12. Cozi pentru unelte

Se confecţionează din lemn tare (carpen), care de obicei se găseşte în comerţ în stare brută. La montare, se ajustează şi se curăţă, pentru a nu avea aşchii. Pentru siguranţă, după ce coada a fost bine înţepenită, se bate în capătul ei o pană metalică.

La cazmale și lopeți, cozile odată montate se fixează în cuie bătute în orificiul prevăzut în capătul de prindere al cazmalei sau lopeții.

B. LUCRĂRI DIVERSE

1. Împrejmuiri

Împrejmuirile se pot executa din lemn (fig. 417, *a*) sau din zidărie și lemn (fig. 417, *b*). Ele se execută din scînduri sau șipci fixate pe rigle; stîlpii se execută din lemn rotund sau cioplit.

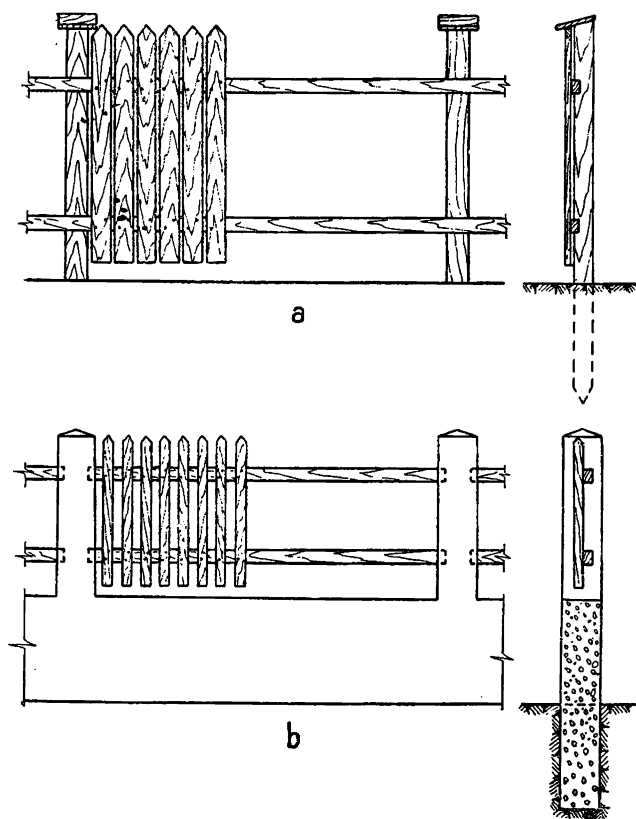


Fig. 417. Împrejmuiri:
a — de lemn; *b* — de zidărie și lemn.

După trasarea împrejmuirii, se execută gropile pentru stîlpi. Stîlpii, ascuţiţi şi carbolinizaţi sau arşi la capete, se fixează 0,80—1,00 m în pămînt. Distanţa dintre stîlpi este de circa 2,50 m.

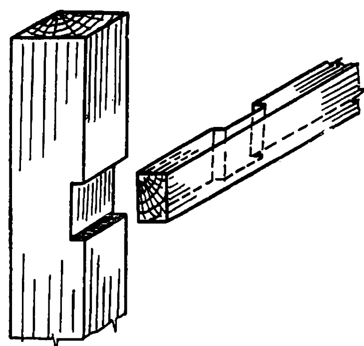


Fig. 418. Îmbinarea riglelor cu stîlpii, la împrejmuiri.

Pe stîlpi se trasează nivelul, apoi se înseamnă locul riglelor. Riglele se fixează prin chertare la jumătatea lemnului (fig. 418). Scîndurile sau şipcile se bat de obicei în cîte două cuie. În cazul şipcilor, distanţa între acestea este de obicei egală cu o şipcă.

La lucrările provizorii, se execută împrejmuiri din sîrmă ghimpată sau din împletitură de sîrmă. Sîrma ghimpată sau împletitura de sîrmă se montează pe stîlpi de lemn sau de beton armat prefabricat, întărindu-se la margini, între stîlpi, cu bare de oţel-beton sau cu şipci de lemn. Fixarea sîrmei ghimpate sau a împletiturii de sîrmă pe stîlpii de beton armat prefabricat se poate face fie cu mustăţi de sîrmă, cu inele sau cu platbande metalice înglobate în stîlpi, fie în ulucurile laterale prevăzute la stîlpi (fig. 419).

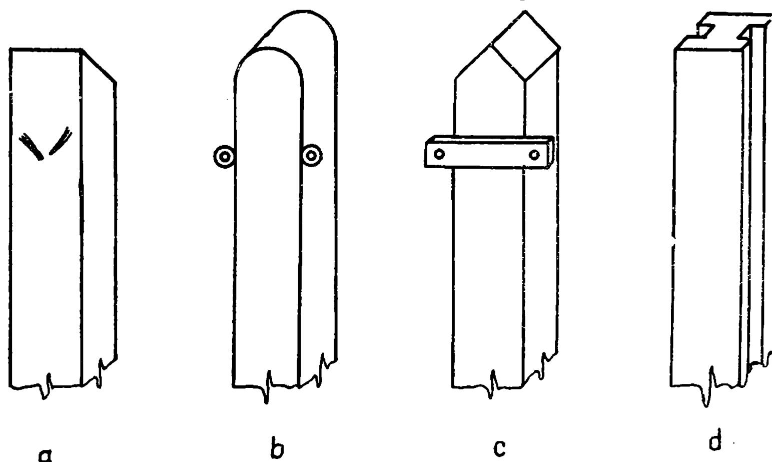


Fig. 419. Fixarea sîrmei ghimpate sau a împletiturii de sîrmă pe stîlpii prefabricaţi de beton armat ai împrejmuirilor :
a — cu mustăţi de sîrmă; *b* — cu inele metalice; *c* — cu platbandă metalică; *d* — în ulucurile stîlpilor.

Se utilizează de asemenea împrejmuiri din panouri de PFL dur (fig. 420) sau din rogojini (fig. 421).

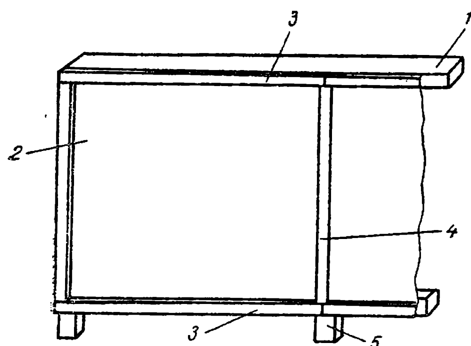


Fig. 420. Împrejmuire din panouri de PFL dur :
1 — riglă de fixare; 2 — PFL dur; 3 — șipci de rigidizare; 4 — șipci pentru astuparea rosturilor; 5 — stîlpi de beton armat prefabricat.

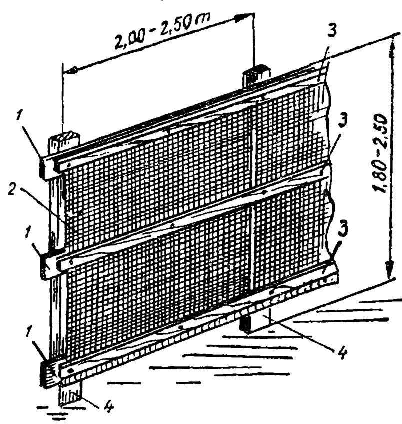


Fig. 421. Împrejmuire din rogojini :
1 — scîndură de fixare; 2 — rogojină; 3 — scînduri de rigidizare; 4 — stîlpi de lemn.

2. Tîmplărie dulgherească

La barăci sau alte construcții provizorii se utilizează porți, uși și ferestre simple de lemn.

Porți de lemn. În figura 422, *a* se dă un exemplu de poartă de lemn, executată din șipci, bătute în cuie pe două chingi din rigle

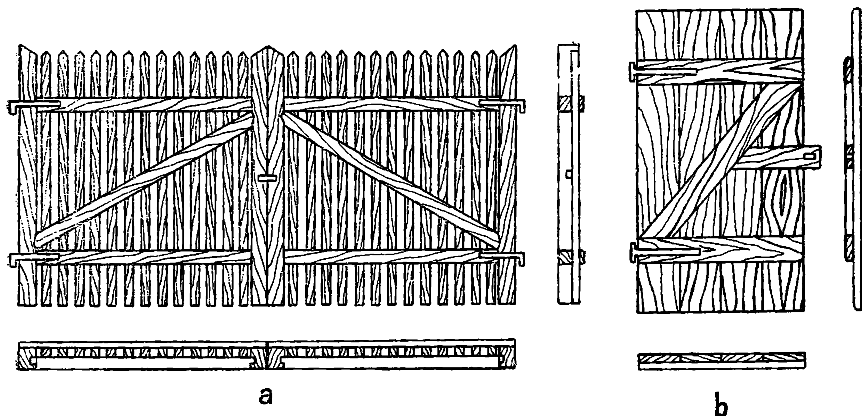


Fig. 422. Tîmplărie dulgherească :
a — poartă; *b* — ușă.

transversale. Pentru a nu se deforma, se prevăd diagonale. Porţile au încuietoare şi balamale, fixate în cuie sau buloane.

Uşi dulghereşti. Acestea se confecţionează din scînduri alăturate, brute sau rindeluite, montate pe chingi şi întărite cu diagonale (fig. 422, *b*). Pe chingi se fixează balamale, iar pentru închidere, broască cu drucăr.

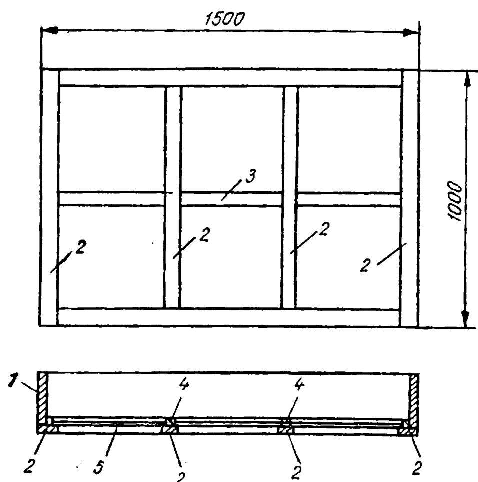


Fig. 423. Fereastră dulgherească:

1 — toc; *2* — montanţi; *3* — traversă; *4* — şipci pentru fxarea geamului; *5* — geam.

Ferestre dulghereşti. Aceste ferestre sînt de obicei fixe. Cerceveaua (fig. 423) este alcătuită din şipci îmbinate la colţuri. Montarea geamului se face cu ajutorul şipcilor.

CAPITOLUL XIV

PROTECŢIA MUNCII

Pentru a fi ferit de accidente, dulgherul trebuie să cunoască şi să aplice normele de protecţia muncii în construcţii. [1])

Înainte de a-şi începe activitatea pe şantier, dulgherul trebuie să participe la *instructajul introductiv general* pe echipe, la care se dau noţiuni generale de protecţie a muncii şi se arată locurile periculoase de pe şantier. După aceea, el trebuie să ia parte la *instructajul introductiv la locul de muncă* şi la *instructajul periodic,* la care capătă noţiuni despre :

— procesul de construcţie ;
— reguli de protecţia muncii privind organizarea locului de muncă la lucrarea pe care trebuie s-o execute ;
— reguli privind prevenirea incendiilor pe şantier ;
— pregătiri în vederea începerii lucrului ;
— păstrarea ordinii şi curăţeniei la locul de muncă ;
— reguli de igienă personală.

În cele ce urmează, se dau principalele măsuri de protecţia muncii la lucrările de dulgherie.

1. Măsuri cu caracter general

În cadrul organizării şantierului de construcţii-montaj, în afara prevederilor în ceea ce priveşte protecţia muncii incluse în proiect, este necesar să se aplice de la început o serie de măsuri cu caracter general, care să asigure protecţia muncii.

Dintre acestea, se enumără :

— împrejmuirea şantierului, pe cît posibil, cu elemente de inventar ;
— nivelarea terenului şantierului ;
— semnalizarea tuturor locurilor periculoase, prin indicative şi placarde vizibile atît ziua cît şi noaptea ;

1) C.P.M.B.—D.G.C.M. *Norme specifice de protecţia muncii.* Vol.I, *Şantiere de construcţii.* Bucureşti, 1969.

— îngrădirea sau acoperirea gropilor şi puţurilor de foraj de pe teritoriul şantierului ;

— împrejmuirea zonelor periculoase de pe şantier (de exemplu, spaţiul aflat în raza de acţiune a macaralei, locurile unde se demontează schelele, pasarelele, scările şi platformele de lucru, golurile prevăzute în planşee etc.) ;

— trecerile oamenilor peste gropi şi şanţuri, precum şi peste benzi transportoare se prevăd cu podeţe de cel puţin 0,80 m lăţime şi cu parapete pe ambele părţi, de 1,00 m înălţime ;

— se interzice depozitarea materialelor şi a utilajelor în locurile de trecere pentru oameni, pe drumurile de circulaţie a vehiculelor sau pe platforme de lucru ;

— îndepărtarea apelor meteorice prin şanţuri de scurgere ;

— asigurarea cu paratrăznete a locurilor de pe şantier expuse trăznetului ;

— orice utilaj de construcţii acţionat electric va fi pus în funcţiune numai după executarea legăturii la pămînt sau la conductorul de nul şi verificarea acesteia în stare de funcţionare, de către electrician ;

— nu este permisă prezenţa pe şantier (circulaţie, lucru etc.) fără cască de protecţie.

2. Măsuri de protecţia muncii la încărcarea, descărcarea, transportul şi depozitarea materialelor pentru lucrările de dulgherie

În incinta şantierului nu este permis transportul materialelor prin aruncare, ci numai prin purtare pe umeri, cu dispozitive de mică mecanizare sau cu mijloace mecanice.

Se interzice să se transporte cu braţele greutăţi mai mari de 50 kg de către un singur muncitor.

Este strict interzisă staţionarea sau circulaţia sub locurile în care se transportă materiale la înălţimi, precum şi dormitul pe stivele de materiale sau lîngă acestea.

Materialul lemnos (bile, grinzi, rigle etc.) se descarcă în stive, fiind interzisă descărcarea dezordonată a acestuia.

Operaţiile de încărcare şi descărcare a lemnului rotund în stive cu înălţimi mai mari de 2,00 m se efectuează numai mecanizat.

Lemnul de construcţie cu secţiunea rotundă se aşază în stive cu şipci între rînduri şi cu proptele, pentru a nu se rostogoli.

Cheresteaua se așază în stive înalte de cel mult 3/4 din lungimea scîndurii sau a grinzilor depozitate.

Materialele se iau din stive începînd de la partea superioară ; nu este permisă scoaterea scîndurilor, bilelor etc. de la partea inferioară a stivei.

Materialele metalice mărunte ambalate în lăzi (buloane, șaibe, nituri, cuie etc.) se așază în stive cu înălțimea de cel mult 2,00 m.

Materialele în suluri (carton) se depozitează într-un singur rînd, sulurile așezîndu-se în poziție verticală ; se pot așeza și în două rînduri verticale, în care caz între suluri se așază scînduri.

3. Măsuri de protecția muncii la folosirea uneltelor manuale

Înainte de începerea lucrului, trebuie să se controleze starea uneltelor, avîndu-se grijă :

— să nu aibă defecte sau deformații provocate de folosirea prea îndelungată ;

— mînerele sau cozile să nu aibă noduri și crăpături, trebuind să fie bine ajustate și fixate ;

— părțile tăietoare să fie bine ascuțite, iar pînzele de ferăstrău să aibă ceaprazul corect (un ceapraz incorect conduce la înțepenirea și plesnirea pînzei, ceea ce poate produce accidente).

Uneltele trebuie să se transporte numai prin purtare și nu prin aruncare ; uneltele de dimensiuni reduse se transportă în lădițe, partea lor tăioasă fiind învelită cu apărători. Pe bancul de lucru, uneltele nu trebuie așezate cu tăișul în sus.

La cioplire, uneltele nu trebuie să sară în timpul izbirii.

Se interzice tăierea cu ferăstrăul prin sprijinirea materialului pe genunchiul dulgherului sau prin ghidarea pînzei cu degetele mîinii ; la sfîrșitul tăierii, se va urmări ca materialul tăiat să nu cadă pe picioarele dulgherului.

La tăierea cu dalta, se interzice ca materialul lemnos să fie ținut cu mîna în direcția de mișcare a tăișului uneltei.

La ascuțirea uneltelor pe piatra de polizor trebuie să se folosească ecrane sau ochelari de protecție.

Se interzice să se execute lucrări de pe scări rezemate ; de asemenea, se interzice depozitarea și așezarea uneltelor pe treptele scărilor, pe schele, tablouri electrice etc. Dulgherii care execută lucrări în apropierea acestora trebuie să aibă buzunare speciale sau genți pentru scule, fixate la centură sau la umăr.

4. Măsuri de protecţia muncii la folosirea utilajelor

Cu utilaje mecanice portative sau fixe trebuie să lucreze numai muncitorii care cunosc funcţionarea acestora şi au fost instruiţi în acest scop

Utilaje electrice portative. Înainte de începerea lucrului, trebuie să se controleze izolarea firelor şi legătura carcasei motorului cu pămîntul (nulul) ; utilajele se lasă să meargă cîtva timp în gol ; motorul electric trebuie să aibă un sunet uniform, iar uneltele tăietoare trebuie să se învîrtească fără trepidaţii.

Punerea în lucru a utilajului trebuie să se facă printr-o mişcare uşoară (iar nu prin apăsare puternică) şi numai după ce acesta a ajuns la numărul normal de rotaţii.

Cînd motorul electric este suprasolicitat şi turaţia scade brusc, se scoate utilajul din piesa de lemn, reluînd lucrul numai după ce şi-a recăpătat turaţia normală.

În timpul întreruperii lucrului, utilajul se decuplează şi se aşază pe banc, fără a se rezema însă pe partea tăietoare.

În timpul folosirii utilajelor electrice portative, întrebuinţarea mănuşilor de cauciuc este obligatorie.

Utilaje fixe. Acestea trebuie să fie verificate cu grijă înainte de întrebuinţare. Piatra polizorului sau pînza circularului nu trebuie să aibă fisuri sau aşchieri, trebuind să fie centrate pe axa de rotaţie.

Ferăstrăul circular trebuie să fie prevăzut cu apărătoare reglabilă deasupra mesei şi cu apărătoare fixă sub masa de lucru

Se interzice frînarea circularului prin apăsarea laterală a pînzei cu ajutorul bucăţilor de lemn. Dinţii pînzei trebuie să acţioneze asupra lemnului de sus în jos.

Conducerea materialului la circular trebuie să se facă numai cu ajutorul dispozitivelor speciale, fiind interzisă dirijarea cu mîna liberă.

Curăţirea mesei circularului de rumeguş sau deşeuri nu trebuie să se facă cu mîna, ci cu dispozitive speciale şi numai în timpul cînd pînza este în repaus.

Piatra de polizor trebuie prevăzută cu apărătoare specială, iar în faţa ei se aşază un ecran de protecţie pentru ochi, fiind asigurată oprirea din funcţiune a motorului electric, cînd acest ecran este dat la o parte.

Electromotoarele utilajelor fixe trebuie să fie legate totdeauna la pămînt.

Se interzice a se executa reparaţii la utilaje în timpul funcţionării acestora. Reparaţiile se efectuează numai de muncitori calificaţi în specialităţile respective (electricieni, mecanici, lăcătuşi, fierari etc.).

5. Măsuri de protecția muncii la executarea lucrărilor de dulgherie

Se interzice circulația sub zonele de lucru ale dulgherilor. În cazuri speciale, cînd totuși este nevoie să se circule sub aceste zone, deasupra spațiilor de circulație trebuie să se prevadă podine de protecție continue, mai late decît zona de circulație.

Se permite executarea lucrărilor de dulgherie simultan pe mai multe niveluri, numai dacă între acestea se montează podine continue, bine fixate.

La executarea lucrărilor de dulgherie se interzice dulgherilor să poarte șorțuri. La înălțimi mari, dulgherii trebuie să poarte centuri de siguranță, legate cu frînghii solide de elementele fixe ale construcției.

Sculele și cuiele trebuie ținute în lădițe cu mîner, putînd fi astfel mutate în timpul lucrului.

Sprijiniri. La sprijinirea săpăturilor este interzisă folosirea scîndurilor ; se vor utiliza numai dulapi de cel puțin 5 cm grosime, cu lățimea de 20—25 cm, sau elemente de inventar, conform prevederilor din proiect.

Partea superioară a sprijinirii trebuie să fie înălțată cu 15—20 cm deasupra nivelului terenului.

Îndepărtarea sprijinirilor din săpături la terminarea lucrărilor trebuie să se execute cu atenție, deoarece sînt posibile prăbușiri de pămînt, cu accidente grave.

Odată cu îndepărtarea de jos în sus a dulapilor care constituie cămășuiala sprijinirii, trebuie să se execute de asemenea mutarea proptelelor verticale și orizontale.

Dacă demontarea sprijinirilor prezintă pericol pentru muncitori și construcție (în terenuri nisipoase, pietriș, loessuri, în apropierea fundațiilor construcțiilor existente etc.), acestea trebuie lăsate în pămînt.

Schele exterioare. Suprafața terenului pe care se montează schelele trebuie nivelată, iar pămîntul bătut bine cu maiul (unde e cazul), totodată asigurîndu-se scurgerea apelor de ploaie.

Pentru a asigura repartizarea uniformă a sarcinilor schelei la teren, stîlpii acestora se reazemă pe dulapi de lemn (de cel puțin 5 cm grosime), dispuși perpendicular pe fața zidului clădirii ; se interzice așezarea stîlpilor schelei pe cărămizi, pietre, capete de scînduri etc.

La lucrările de zidărie și tencuieli, lățimea podinei schelelor trebuie să fie de cel puțin 2,00 m, la lucrările de finisaje (zugrăveli, vop-

sitorii), de cel puţin 1,00 m. Înălţimea de trecere între două podine orizontale trebuie să fie de cel puţin 1,80 m.

Schelele cu înălţimi mai mari de 8,00 m trebuie să aibă cel puţin două podine şi anume : podina de lucru (superioară) şi podina de protecţie.

Se interzice a se lucra pe aceeaşi verticală pe două podine consecutive.

Între perete şi podină trebuie lăsat un spaţiu de cel mult 0,50 m, care trebuie închis cu panouri de scînduri bine fixate.

Scările şi rampele de urcare ale schelei trebuie să aibă lăţimi de 1,00—1,50 m şi să fie prevăzute cu parapete de 1,00 m înălţime, la fel ca schela.

Pentru protecţia celor care circulă în apropierea schelelor, pe perimetrul exterior al clădirii trebuie să se monteze viziere de protecţie.

Schelele trebuie bine ancorate de construcţie, pe întreaga înălţime ; se interzice ancorarea schelelor de coşuri, cornişe sau de alte elemente nestabile ale construcţiei.

Golurile în pereţi, situate la nivelul podinelor schelei, sau pînă la 0,60 m deasupra acestora, precum şi golurile situate chiar în podină, trebuie să fie îngrădite cu parapete de cel puţin 1,00 m înălţime.

Montarea şi demontarea schelelor la înălţime, în locurile unde nu există platforme îngrădite, trebuie să se execute numai de muncitori prevăzuţi cu centuri de siguranţă fixate de construcţie.

Zilnic, înainte de începerea lucrului, schelele şi podinele trebuie să se controleze şi să se curăţe de moloz, deşeuri etc.

La demontarea schelelor, este interzisă răsturnarea şi aruncarea de sus a elementelor lor componente, iar zona respectivă trebuie să fie împrejmuită la o distanţă de cel puţin 10,00 m de la clădire.

Schele interioare. Se interzice folosirea schelelor interioare improvizate, rezemate pe suporţi fără stabilitate (stive de cărămizi, lăzi etc.).

Rezemarea caprelor sau a suporţilor schelelor şi eşafodajelor interioare trebuie să se facă numai pe suporţi solizi (planşee de beton, podine continue etc.).

Schele în consolă. Scoaterea în afară a acestor schele nu trebuie să depăşească 30% din lungimea consolelor lor.

Fixarea capetelor consolelor în interiorul clădirii trebuie să se facă cu bride sau buloane ancorate de elementele fixe ale construcţiei.

La montarea schelelor în consolă, dulgherii trebuie să aibă centuri de siguranţă.

Schele suspendate. Cablurile de suspendare a acestor schele trebuie să fie din oţel. În unele cazuri, acestea se pot înlocui cu frînghii rezistente.

Schelele suspendate trebuie să se prevadă cu parapete de cel puţin 1,00 m înălţime.

Pentru a se evita balansarea schelelor suspendate, cauzată de vînt, acestea se fixează cu ajutorul unor tiranţi de sîrmă sau frînghii legate de elementele fixe ale clădirii.

Trecerile situate dedesubtul schelelor suspendate sau al celor agăţate trebuie să fie închise sau îngrădite.

Schele metalice. Elementele schelelor metalice trebuie să fie perfect drepte, lipsite de defecte locale şi bine montate, pentru a fi împiedicată orice deplasare.

În zona montării schelelor metalice, trebuie scoase din circuit conductele electrice, spre a se evita electrocutările. De asemenea, schelele metalice trebuie să fie legate la pămînt, instalîndu-se şi paratrăznete.

Cofraje. Cofrajele, inclusiv susţinerile şi schelele cu podinele de lucru necesare montării lor trebuie să se execute şi să se monteze conform prevederilor proiectului, iar elementele lor componente trebuie să fie bine consolidate.

Montarea cofrajelor la înălţime trebuie să se execute de pe podine de lucru situate pe schele de susţinere. Lăţimea acestor podine trebuie să fie de 0,70 m, ele avînd balustrade de 1,00 m înălţime şi scînduri de margine de cel puţin 15 cm înălţime.

În cazul în care nu există schele de susţinere, pînă la înălţimea de 5,50 m de la sol sau de la planşeu, montarea cofrajului se execută de pe scări duble. La înălţimi de montaj de peste 5,50 m, dar nu mai mari de 8,00 m, trebuie să se folosească schele mobile, prevăzute de asemenea cu balustrade şi scînduri de margine.

Sînt interzise schelele improvizate din lăzi, scări simple, stive, butoaie etc.

La demontarea cofrajelor, trebuie să se ia măsuri împotriva căderii elementelor de cofraj, iar după demontare, golurile din planşee trebuie să se prevadă cu balustrade sau să se acopere cu panouri bine fixate.

La montarea cofrajelor situate la înălţimi mari, dulgherul trebuie să folosească în mod obligatoriu centura de siguranţă.

Planşee, tavane. Montarea grinzilor planşeelor şi executarea tavanelor trebuie să se efectueze numai de pe podine continue, aşezate la 1,00 m sub planşeu sau tavan. Este interzisă circulaţia pe grinzile

de lemn și se interzice de asemenea să se lucreze stînd pe astereala dintre grinzile tavanului.

În lipsa schelelor, pe grinzi se pot executa căi de circulație de cel puțin 0,70 m lățime, prevăzute cu balustrade și scînduri de margine.

Acoperișuri. Montarea șarpantelor și baterea asterelii se execută de pe podine orizontale. Circulația de la un punct de lucru la altul trebuie să se facă numai pe podine de circulație cu lățimea minimă de 0,70 m, prevăzute cu balustrade și scînduri de margine.

CAPITOLUL XV

EXECUTAREA LUCRĂRILOR PE TIMP FRIGUROS

Executarea lucrărilor de construcţii fără întrerupere în timp de iarnă prezintă numeroase avantaje, asigurînd continuitatea activităţii şantierelor în tot timpul anului şi creînd condiţiile pentru permanentizarea muncitorilor din acest sector.

Deşi timpul friguros influenţează în mică măsură executarea lucrărilor de dulgherie şi nu impune luarea unor precauţii speciale în acest scop, este necesar ca dulgherul să cunoască unele reguli cu caracter general, care se impune a fi respectate în vederea asigurării continuităţii lucrului pe şantiere în timp de iarnă.

Executarea lucrărilor de construcţii pe timp friguros reclamă luarea unor măsuri de organizare, cu caracter general, privind activitatea de ansamblu a şantierului, precum şi aplicarea unor reguli şi metode specifice de execuţie, proprii fiecărui proces de lucru, la realizarea cărora dulgherul are un rol important.

În general, perioada de timp friguros în care este necesară luarea unor măsuri suplimentare de organizare pentru executarea lucrărilor se consideră etapa cuprinsă între 15 noiembrie şi 15 martie, iar zile friguroase (în care se aplică metodele şi măsurile speciale aferente fiecărui proces tehnologic) se consideră acele zile în care temperatura aerului exterior, măsurată la ora 8 dimineaţa, în aer liber, la umbră, la înălţimea de 2,00 m deasupra solului şi la depărtarea de cel puţin 5,00 m faţă de clădirile încălzite coboară sub +5 °C.

În vederea unei bune organizări a lucrului pe timp friguros şi a preîntîmpinării oricăror defecţiuni, executarea lucrărilor în această perioadă se va face numai pe baza unui *Proiect de organizare a execuţiei lucrărilor pe timp friguros,* care se întocmeşte pe şantier.

Potrivit prevederilor acestui proiect şi în vederea executării lucrărilor prevăzute, se iau din timp cîteva măsuri pregătitoare, dintre care cele mai importante sînt :

— executarea unor şanţuri de scurgere, gropi de colectare etc., în vederea îndepărtării apelor de suprafaţă de lîngă construcţiile, drumurile etc. din cadrul şantierului ;

— executarea umpluturilor la fundațiile terminate, inclusiv a pantelor necesare scurgerii apelor de suprafață ;

— pregătirea căilor de transport în vederea asigurării circulației pe timp ploios ;

— acoperirea gropilor de var cu un strat de nisip sau cu panouri ;

— izolarea conductelor (abur, apă) existente și montarea robinetelor de golire în punctele joase ale rețelelor respective ;

— amenajarea centralelor de beton și mortar, în spații închise cu panouri din PFL, rogojini etc. ;

— amenajarea și revizuirea construcțiilor provizorii (baracamente, depozite etc.), pentru a putea fi folosite în perioada de timp friguros ;

— depozitarea agregatelor, a cimentului etc. pe timp friguros în condiții care să asigure evitarea influenței înghețului și a umidității, inclusiv prevederea de dispozitive pentru încălzirea apei și agregatelor ;

— căptușirea mijloacelor de transport, în scopul înlăturării urmărilor defavorabile ale timpului friguros asupra betonului și mortarului ;

— revizuirea și repararea instalațiilor electrice și de încălzire, inclusiv aprovizionarea din timp a combustibilului necesar ;

— executarea închiderilor la construcțiile în curs de lucru, spre a fi posibilă continuarea lucrărilor de interior etc.

În afară de aplicarea măsurilor enumerate, se face instruirea personalului șantierului, a tehnicienilor și a muncitorilor, în vederea respectării cu strictețe a condițiilor de lucru, a metodelor specifice și a măsurilor de tehnica securității muncii pe timp friguros.

BIBLIOGRAFIE

1. A r d a n s k i, A. S. *Tîmplăria de construcții* (traducere din limba rusă), București, Editura tehnică, 1950.
2. C î r s t e a, I. și T a l a b ă, Z. *Tehnologia lucrărilor de dulgherie vol. I*, București, Editura tehnică, 1959.
3. C î r s t e a, I. și alții. *Manual general de tîmplărie. Vol. I, Prelucrarea manuală a lemnului.* București, Editura tehnică, 1958.
4. C.S.A.C. *Condiții tehnice pentru executarea și recepționarea lucrărilor de beton armat* (03.07 — 69), București, Editura tehnică, 1969.
5. C.S.C.A.S. *Norme de tehnica securității în construcții*, În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 8—9—10/1969.
de vedere al prevenirii incendiilor. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 9—10—11/1969.
6. C.S.C.A.S. *Normativ pentru proiectarea și executarea construcțiilor din punct*
7. C.S.C.A.S. *Normativ pentru proiectarea și folosirea în construcții a panourilor de cofraj cu placaj*, C. 11—69. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 21—22/1969.
8. C.S.C.A.S. *Normativ pentru folosirea în construcții a panourilor de cofraj din cherestea scurtă* C. 32—69. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 2/1969.
9. C.S.C.A.S *Normativ pentru proiectarea și folosirea în construcții a panourilor de cofraj din PFL*, C. 39—69. În : Buletinul C.S.C.A.S. nr. 15/1969.
10. D i m a G h. și alții. *Construcții de clădiri.* București, Editura didactică și pedagogică, 1962.
11. D r ă g h i c e s c u, C. și alții. *Materiale de construcții pentru zidari.* București, Editura tehnică, 1958.
12. E p u r e, C. și alții. *Cartea zidarului.* Ed. a IV-a. București, Editura tehnică, 1964.
13. G a n e, N. și O t e s c u, I. *Acoperișuri economice de lemn.* București, Editura tehnică, 1952.
14. G h e o r g h i u, D. și alții. *Manual general de tîmplărie. Vol. II. Prelucrarea mecanică a lemnului.* București, Editura tehnică, 1958.
15. K a r l s e n, G. S. și alții. *Construcții de lemn. Vol. 1* (trad. din limba rusă). București, Editura de stat pentru arhitectură și construcții, 1955.
16. L e o n t i e v, P. *Lucrări în lemn* (trad. din limba rusă). București, Editura tineretului, 1957.
17. M.C.I.M.C. *Instrucțiuni provizorii pentru montarea, folosirea și demontarea schelei metalice tubulare tip I.C.I.*, 6807—1968. București, Editura Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de construcții, 1968.
18. M.C.I.M.C. *Instrucțiuni provizorii pentru montarea, folosirea și demontarea schelei metalice exterioare pentru tencuieli tip I.C.E.R.*, 193. Bucu-

rești, Editura Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții, 1968.
19. M.C.I.M.C. *Instrucțiuni provizorii pentru exploatarea schelei metalice tubulare tip C.P.M.B. pentru lucrări de zidărie exterioară*, 6805—1968. București, Editura Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții, 1968.
20. Negru, R. și alții. *Tehnologia lucrărilor de construcții*. Ed. a II-a. București, Editura tehnică, 1964.
21. Otreșco, A. I. *Elemente de construcții, Construcții de lemn*. Vol. II (trad. din limba rusă). București, Editura tehnică a transporturilor, 1952.
22. Volcianskii, R. A. *Plotnicinîe raboti*. Moscova, Vsesoiuznoe ucebno-pedagogiceskoe izdatelstvo, Trudrezervizdat, 1959.
23. Gurvici, A. O. *Plotnicino-opalubocinîe raboti*. Moscova, Gosudarstvennoe izdatelstvo literaturu po stroitelstvu i arhitekture, 1956

TABLA DE MATERII

Bun de tipar : 20.12.1971; Coli de tipar 29,25;
C.Z. 694.2.



Întreprinderea Poligrafică „Banat"
Timişoara, Calea Aradului nr. 1/A
Republica Socialistă România.

Comanda nr. 368

Lei 22,50